Aus der chirurgischen Abteilung der kantonalen Krankenanstalt Aarau.
(Direktor: Dr. H. Bircher.)

UEBER DEN ABLAUF DER OSSIFIKATION IN KROPFENDEMISCHEN UND KROPFFREIEN GEBIETEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

EMIL HELLER,
SCHENKON (KT. LUZERN),
ASSISTENZARZT DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DER KRANKENANSTALT AARAU.

TÜBINGEN
DRUCK VON H. LAUPP JR
1914.

Aus der chirurgischen Abteilung der kantonalen Krankenanstalt Aarau.
(Direktor: Dr. H. Bircher.)

UEBER DEN ABLAUF DER OSSIFIKATION IN KROPFENDEMISCHEN UND KROPFFREIEN GEBIETEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

EMIL HELLER,
SCHENKON (KT. LUZERN),
ASSISTENZARZT DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DER KRANKENANSTALT AARAU.

TÜBINGEN
DRUCK VON H. LAUPP JR
1914.

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Prof. Dr. F. de Quervain.

Die reichen klinischen Erfahrungen und experimentellen Untersuchungen, die das Studium der Drüsen mit innerer Sekretion, ihrer Wechselbeziehungen und ihres Einflusses auf Stoffwechsel, Nerven- und Gefäßsystem in so fruchtbringender Weise förderten, lehrten auch, die Veränderungen der Knochenentwicklung wie diese selbst in den Wirkungskreis der inneren Sekretion zu ziehen. Wohl schon lange waren Anomalien im Knochenwachstum bei mit Struma Behafteten beobachtet, ohne für die scheinbar so getrennt verlaufenden Krankheitsäußerungen eine gemeinsame Basis zu finden.

Erst der Forschung der kretinischen Degeneration, mit der sich zuerst neben französischen Autoren Virchow, Kocher, H. Bircher, Langhans eingehend beschäftigten, gehört das Verdienst, diese Fragen in einen ätiologischen Zusammenhang gebracht zu haben. Sie hat einerseits die im Vordergrund des Kretinismus stehenden Knochenveränderungen genauer studiert und differentialdiagnostisch abgegrenzt, anderseits den endemischen Kropf und den örtlich mit ihm zusammenfallenden Kretinismus als Folgeerscheinung einer an geologische Formationen gebundenen Noxe betrachten gelernt. Virchow hat dabei auf Grund seiner Ueberlegung, daß nicht überall, wo Kropf sei, auch Kretinismus vorkomme, angenommen, daß die Erkrankung der Schilddrüse nicht „ein Anzeichen oder Vorläufer des Kretinismus“ sein könne. Die Tatsache aber, daß endemischer Kretinis-

mus konstant mit endemischem Kropf kombiniert ist, veranlaßte ihn, beide aus gleichartigen Einflüssen abzuleiten und den Kropf als das Resultat der geringern, den Kretinismus als das Ergebnis der stärkern Einwirkung der schädlichen Potenz anzunehmen.

Dieser Parallelstellung von endemischem Kropf und endemischem Kretinismus gegenüber stellte Kocher die Behauptung auf, der Kretinismus beruhe auf einer verminderten Schilddrüsenfunktion und rief damit eine eingehende Untersuchung der Schilddrüsenphysiologie und ihrer pathologischen Störungen, speziell auch in bezug auf die Knochenentwicklung, hervor. Die Fälle von Myxödem, die wegen der Thyreoaplasie und Thyreohypoplasie, wegen der überaus dankbaren Erfolge der Schilddrüsentherapie und wegen der Gleichheit des klinischen Bildes mit der Cachexia strumipriva als Folge einer fehlenden oder mangelhaften Schilddrüsenfunktion aufgefaßt wurden, boten hierzu reichlich Anhaltspunkte.

Kocher und Dieterle fanden, daß gerade die Störungen des Knochenwachstums eine erste und regelmäßige Erscheinung der athyreotischen Kachexie sind. Kassowitz beobachtete im besondern eine auffallende Verzögerung im Längenwachstum (namentlich im 2. Jahrzehnt deutlich), sowie eine Verzögerung im Auftreten der Knochenkerne. Qualitative Unterschiede im Verknöcherungsprozeß waren geringgradiger Natur. Marchand fand bei einer 35jährigen, myxödematösen, 102 cm großen Frau sämtliche Knorpelanlagen unverknöchert. Thyreoidektomien an Tieren erzeugten ebenfalls Myxödem und Kachexie und bestätigten die gefundenen Ausfallserscheinungen im Knochenwachstum (vermindertes Längenwachstum, verzögerte Verknöcherung) und die günstigen Erfolge der Schilddrüsenfütterung.

Geringere Beachtung fand das Knochenwachstum bei den sogenannten hyperthyreogenen Zuständen. Nachdem ein Bericht von Trousseau im Jahre 1860 vom beschleunigten Wachstum Basedowkranker der Entwicklungsjahre in Vergessenheit geraten war, hat Holmgren das Verdienst, von neuem darauf hingewiesen zu haben. In 85% der Fälle, wo Struma mit Tachycardie vereint im Wachstumsalter vorhanden waren, fand er Großwüchsigkeit und eine frühzeitige Verknöcherung der Epiphysenlinien. Wenn er einerseits die Großwüchsigkeit als eine Wirkung der überfunktionierenden Schilddrüse für möglich und in Analogie zum Befund der athyreotischen Zustände für wahrscheinlich hält, so faßt er anderseits die gleichzeitige frühe Verknöcherung nicht als eine direkte, spezifische Schilddrüsenwirkung auf, sondern als eine der Großwüchsigkeit eigene, normale, anthropologische Erscheinung. Durch eigene radiographische Untersuchungen der Hände und Vergleiche mit der Körperlänge kam er zum Schlusse, daß unter Gleichaltrigen die Ossifikation in dem Maße mehr vorgeschritten sei, als das Individuum an Wuchs größer sei, oder, was dasselbe sagt: Großwüchsige sind schneller ausgewachsen als Kleinwüchsige.

Auch die Ossifikationsverhältnisse bei endemischem Kretinismus wurden wieder eingehend studiert. Man fand durchwegs entgegen der prämaturen Synostosierung Virchow's (seine Fälle von neugeborenen Kretinen erwiesen sich nachträglich als Chondrodystrophia foetalis) eine Verzögerung, die nach den Untersuchungen von E. Bircher anfangs mehr den Verkalkungs- und Verknöcherungsprozeß, also das Auftreten der Knochenkerne betrifft, gegen Ende des 2. Jahrzehnts dagegen in einer Hemmung der Knorpelbildung und damit des Längenwachstums besteht. Diese Knochenveränderungen der Kretinen sind in den einzelnen Synchondrosen sehr ungleichmäßig ausgebildet, was zu einem unproportionierten Skelettbau führt. Sie unterscheiden sich vom echten Zwergwuchs und auch der Cachexia strumipriva prinzipiell dadurch, daß die Epiphysenlinien in spätern Jahren, gewöhnlich bis zum 30. Jahr, regelmäßig zur Verknöcherung gelangen. Auch beim endemischen Kretinismus als eines hypothyreogenen Zustandes versuchte man mit der Schilddrüsentherapie, kam jedoch nicht zu den eklatanten Resultaten wie bei Myxödem und Cachexia strumipriva. Auf Antrag von Wagner v. Jauregg wurden sie in Oesterreich in großem Maße durchgeführt; die schwankenden Wirkungen bezogen sich meist auf das Knochenwachstum, die Beeinflussung des geistigen Zustandes war eine zweifelhafte. Oswald berichtet von einem 18 jährigen Jüngling mit Kretintypus, der auf Jodthyreoglobulinbehandlung in 1¾ Jahren um 22 cm gewachsen ist. Andere Autoren wie Scholz, H. und E. Bircher sahen gar keine Erfolge. Aus diesen widersprechenden Resultaten ließen sich natürlich keine Schlüsse auf die direkten Beziehungen der Schilddrüse zum Kretinismus ziehen. Aber auch die glänzenden Therapieerfolge beim Myxödem und der Cachexia strumipriva durften nicht unbedingt als Beweis für die im übrigen durch Tierthyreoidektomien erwiesene athyreogene Natur dieser Erkrankungen mitbenützt werden, bevor untersucht war, ob die Schilddrüsenzufuhr hierbei wirklich spezifisch wirke. Zu dem Zwecke ging man daran, den Einfluß der Schilddrüsenpräparate und der Schilddrüse auf das normale Knochenwachstum zu studieren.

Steinlin beobachtete den Heilungsverlauf von Frakturen der Metatarsalia und Rippen bei thyreopriven Kaninchen und normalen Kontrolltieren. Bei ersteren trat die Callusbildung langsamer ein, auch der Verkalkungsprozeß war verzögert, so daß in der 10. Woche beim Versuchstier noch kompakter Knorpel bestand, während beim Kontrolltier in der 7. Woche bereits knöcherner Callus und die ersten Erscheinungen einer Markhöhle sich gebildet hatten. Immer trat dann auch beim Versuchstier die endgültige Frakturheilung ein.

Veillon kam zu ähnlichen Resultaten und wies auch nach, daß Gegenwart oder Fehlen der Epithelkörperchen auf den Heilungsprozeß ohne Einfluß war. Durch verschiedene Versuchsanordnungen kam Bayon zu den gleichen und zu folgenden weiteren Schlüssen: Die Verlangsamung der Frakturheilung tritt ein, lange bevor das Bild der Kachexie sich entwickelt (entspricht den Beobachtungen von Kocher und Dieterle). Mit

Schilddrüse gefütterte thyreoidektomierte Kaninchen zeigen gegenüber ungefütterten thyreopriven einen beschleunigten Heilungsverlauf, wie auch die Darreichung von Schilddrüsenpräparaten bei normalen Tieren die Frakturheilung beschleunigt.

E. Bircher studierte nun die Wirkung der Schilddrüsenzufuhr auf das normale Wachstum in der Epiphysenlinie an jungen Ratten. Er fand bereits im 2. Monat ein Zurückbleiben der Versuchstiere im Wachstum mit Gewichtsabnahme, welcher Unterschied von Monat zu Monat deutlicher wurde. Beim Versuchstier war nach dem 4. Monat die Synostosierung bereits vollständig eingetreten oder die Epiphysenlinie nur noch als schmaler, undeutlich unterbrochener Streifen nachzuweisen; bei den Kontrolltieren dagegen fand sich noch reichlich unverbrauchter Knorpel.

Auf den ersten Blick scheinen diese Resultate Bircher's, wobei es sich doch wohl um eine Hyperthyreose (Gewichtsabnahme) handelt, in Widerspruch zu stehen mit den Beobachtungen Holmgren's. Der Unterschied ist wohl nur ein scheinbarer. E. Bircher gibt selbst eine Erklärung dazu: „Die Calcificierung der Epiphysenlinie ist so rasch vor sich gegangen, daß das Längenwachstum mit diesem Prozeß nicht Schritt halten konnte und der zum Wachstum so notwendige Knorpel an der Epiphysenlinie vorher aufgebraucht war, bevor das physiologische Längenwachstum seine Grenze erreicht hat." Die Schilddrüsenwirkung war wohl eine zu brüske, vielleicht ließe sich durch sehr vorsichtige, kleine Dosierung doch ein übernormales Längenwachstum, ev. mit beschleunigter Synostosierung, erzielen.

Wenn wir nun die erwähnten Resultate klinischer Beobachtung und experimenteller Versuche über Schilddrüse und Knochenentwicklung nochmals zusammenfassend betrachten, so können wir uns dem Eindruck nicht verschließen, daß der Schilddrüse und ihrer gesteigerten oder gehemmten Funktion im Ablauf der Ossifikation und deren Störungen eine nicht geringe Rolle zukommt, wie sie uns die Calcium assimilierende Kraft der Schilddrüse vielleicht teilweise verständlich macht.

Auf Grund dieser bisherigen Resultate war es daher interessant, zu untersuchen, ob sich nicht auch bei der äußerlich normal gebauten, gesunden Bevölkerung kropfendemischer Gebiete Störungen im Knochenwachstum nachweisen ließen. Die Möglichkeit derselben war ja nach dem alten und wieder neu zur Geltung gekommenen Standpunkt Virchow's durchaus denkbar, der den endemischen Kropf und den endemischen Kretinismus als das Resultat der geringern, resp. stärkern Einwirkung der schädlichen Potenz betrachtete.

Dieser Ueberlegung ist nachfolgende Arbeit entsprungen. Sie will nur eine Feststellung von Tatsachen sein. Ob die allfällig nachzuweisenden Störungen in der Knochenentwicklung auf einer Hypothyreose Kocher's beruhen oder ob sie nach Virchow parallel dem endemischen Kropfe mit das Resultat eines gemeinsamen, schädigenden Agens sind, läßt sie dahingestellt. Weitere Erfahrungen auf dem Gebiete der innern Sekretion werden

arüber, wie über die Natur des endemischen Kretinismus Klarheit bringen. is heute ist die Entscheidung der Frage schwierig, da der Einfluß der Schild- rüse auf die Knochenentwicklung in seinem Wesen und seinem Umfang och nicht scharf begrenzt ist. Denn wir müssen uns bei der innigen Wechsel- eziehung der Drüsen mit innerer Sekretion wohl bewußt sein, daß das, was ns bei der experimentellen Ausschaltung einer Komponente als Ausfalls- scheinung dieser einen Komponente imponiert, nicht nur diese, sondern uch die komplizierende, reaktive Wirkung der im Gleichgewicht gestörten ndern Komponenten darstellt.

Vorbemerkungen zu unsern Untersuchungen.

Aus praktischen Rücksichten wählten wir zum Objekt unserer Unter- uchungen die Schuljugend, Kinder vom 7.—14. Altersjahr. Es gingen uns adurch allerdings die jüngeren Jahrgänge verloren, die in doppelter Beziehung ehr wertvoll gewesen wären. Einerseits zeigt unsere Zusammenstellung, aß das 1. Jahrzehnt an Verzögerungen reicher ist als das 2. Anderseits ätte die jeweilige Entwicklungsphase des Knochenbildes viel präziser be- immt werden können, da fast jedes der ersten Entwicklungsjahre durch das uftreten bestimmter Kerne charakterisiert ist. Nur aus benachbarten Dör- rn war es uns möglich, einige vorschulpflichtige Kinder zu erhalten. Ebenso ntgingen uns die letzten Jahrgänge des 2. Jahrzehnts, bei denen gerade in nalogie zum Kretinismus eine Untersuchung auf Parallelismus zwischen örperlänge und Zeit der Synostosierung wünschenswert gewesen wäre. n Stelle dieser Verluste suchten wir die Zuverlässigkeit der Arbeit durch ein ehr großes Untersuchungsmaterial (600 Fälle) zu mehren.

Um bei den teilweise sich widersprechenden Angaben der Literatur über en Zeitpunkt der Verknöcherungen selbst normale Vergleichswerte zu ge- innen, dehnten wir unsere Untersuchungen auch auf kropffreiere Jura- emeinden aus.

So wählten wir die Schulen der Kropfgemeinden Graenichen, Suhr, Buchs, Rohr, Asp, ensbüren und diejenigen der kropfarmen Gemeinden Rupperswil, Küttigen, Biberstein, uenstein. Auf das kropfreiche Aarau wurde wegen der gemischten Bevölkerung verzich- t. In geologischer Beziehung liegen die rechtsufrigen Gemeinden Graenichen, Suhr, Buchs, ohr und Rupperswil auf Meeresmolasse. Die linksufrigen Dörfer Küttigen, Biberstein nd Auenstein gehören der Juraformation an. Asp und Densbüren liegen nördlich der Stafel- g im Fricktale. Davon ist Densbüren auf Juraformation, besitzt aber seit 1908 eine Quell- asserversorgung vom Triasgebiet (Muschelkalk), wodurch die Kropfzahl nach den Unter- chungen von E. Bircher, die 1883 3% betrug, auf 54% gestiegen ist. Asp liegt auf ner schmalen Triaszone im Kettenjura, besitzt aber seit 1907 zur Hälfte (Oberdorf) eine asserversorgung aus Juragebiet. Rupperswil, früher sehr kropfreich (85%), faßte 1886 Stelle des Molassewassers eine Juraquelle beim gegenüberliegenden Auenstein.

Bei dieser relativ ansehnlichen Zahl der Dörfer war es natürlich nicht möglich, ganze hulen zu untersuchen. Wir mußten uns pro Jahrgang in jeder Gemeinde auf 6—4 Kinder.

zur Hälfte Knaben, zur Hälfte Mädchen, beschränken. Um trotzdem ein möglichst getreue Durchschnittsbild zu erhalten, überließen wir den Lehrern die Bestimmung der Schüle selbst, ohne ihnen für die Auswahl Direktiven zu geben, die Grundforderung ausgenommen daß es Kinder sein müßten, die im Dorfe geboren und aufgewachsen waren. Ueberdies ver langten wir ungefähr zur Hälfte gut- bis mittelbegabte, z. T. schwachbegabte Kinder.

Die Untersuchungen wurden in der Krankenanstalt Aarau vorgenommen Jedes Kind wurde auf Struma untersucht, von jedem Kind wurden Halsum fang und Körperlänge bestimmt und anschließend eine Röntgenaufnahme de Hand gemacht. Die Messung der Körperlänge sollte uns zum Vergleich mi dem schweizerischen Durchschnittsmaß dienen und war zudem nach der erwähnten Untersuchungsresultaten Holmgren's zur richtigen Einschät zung einer Verzögerung überhaupt notwendig.

Was die Untersuchung auf Struma betrifft, muß bemerkt werden, daß wir den Begriff der normalen Schilddrüse ziemlich enge faßten. Im allge meinen ist es ja schwierig, eine bestimmte Grenze zwischen normaler Drüs und leichter Schwellung zu ziehen. Von vielen Autoren wird die normal Thyreoidea überhaupt als nicht palpabel bezeichnet.

E. Bircher schildert im Lehrbuch Gelpke-Schlatter die normale Schild drüse von einer Größe von 5 : 3 : 2 cm; sie sei weder der Palpation sicher zugänglich, noc dem Auge sichtbar. Holmgren verlangt von einer Seitenlappenstruma, daß sie sowoh gut fühlbar wie auch durch die Veränderung der Halskonturen erkennbar sei. Durch di zweite Forderung, der wohl die überwiegende Zahl der Fälle genügen, wird doch ev. manche weiche, mehr flächenhafte Schwellung ausgeschlossen, die im Grunde für eine Kropfstatisti doch ebenso beweisend ist, wie eine auf Entfernung sichtbare Colloidstruma. Möbiu weist darauf hin, daß eine weiche, doppelt vergrößerte Schilddrüse selbst der Palpation ent gehen kann. Linksseitige Schwellungen sind schwieriger palpabel als rechtsseitige, da de l. Lappen, wie Holmgren darauf aufmerksam macht, tiefer sitzt.

In unserer Arbeit können diese Schwierigkeiten keine so große Fehler quelle bilden, da es hier nicht so sehr auf absolute Zahlen wie Vergleichs werte zwischen den einzelnen Gemeinden ankommt, und diese dürfen al zuverlässig gelten, da alle Kinder von der gleichen Hand untersucht wurden

Röntgenaufnahme und Beurteilung der Bilder.

Aus leicht einzusehenden Gründen mußten wir uns mit einer einzige Aufnahme begnügen und wählten dazu wohl am zweckmäßigsten die Hand Einerseits ist diese Aufnahme bei den so zahlreichen Untersuchungen weni zeitraubend. Auch unruhige Hände können durch Beschwerung des Vorder arms mit einem Sandsack meist hinreichend fixiert werden. Zudem gestatte die Hand mit der Gruppierung der Knochen auf einer Ebene, der geringe Uebereinanderlagerung von Knochenpartien viel schärfere Bilder und ein sicherere Deutung des Befundes. Dann weist die Hand, wie keine andere Parti auf einen kleinen Raum beschränkt, eine solche Anzahl von Knochenkerne und Epiphysenlinien auf, daß dadurch die Beurteilung der Entwicklungs

phase viel genauer wird und auch die Rückschlüsse auf das allgemeine Knochenwachstum des betreffenden Individuums an Berechtigung und Richtigkeit gewinnen.

Es wurden nur dorsovolare Aufnahmen der r. Hand gemacht, die nach unserer Erfahrung bei scharfer Strukturzeichnung zur ganzen Beurteilung, auch zur Erkennung des in Entwicklung begriffenen Hamulus und pisiforme hinreichend sind. Nur in ganz wenigen zweifelhaften Fällen wäre noch eine radioulnare Projektion wünschenswert gewesen. Eine große Rolle bei der Herstellung der zahlreichen Vergleichsobjekte spielt die durchwegs gleichmäßige Einstellung, da die kleinste Röhrenverschiebung eine andere Konfiguration der Kerne gibt. Holmgren weist mit Recht darauf hin, daß schräg einfallende Lichtstrahlen die Verknöcherung einer schmalen, bei parallelen Strahlen sichtbaren Epiphysenlinie vortäuschen können.

Zur Bestimmung der jeweiligen Entwicklungsphase benützten wir die Angaben von Wilms über die normale Handentwicklung. Es konnten überhaupt nur radiographische Untersuchungsresultate in Betracht kommen, die alle übereinstimmend das Auftreten der Knochenkerne in den Epiphysen in eine weit frühere Zeit verlegen als die anatomischen Lehrbücher.

Weitere röntgenographische Studien über die normale Handentwicklung stammen von Behrendsen und v. Ranke, die sich im allgemeinen mit den Angaben von Wilms decken. Eine Zusammenstellung bringt auch noch der Grashey'sche Atlas typischer Röntgenbilder (Fujinami. Fortschritte XVII 5). Behrendsen weist namentlich auf die Schwankungen in der Reihenfolge von Lun., Multang. maius, Naviculare hin. Nach ihm tritt der Knochenkern im Multang. minus im 7.–8. Jahr auf (sicher zu spät), die UE. im 8.—9. Jahr. Nach v. Ranke erscheint das Lun. und Multang. maius schon im 3. Jahr, was nach Wilm's Befunden nur ausnahmsweise der Fall war.

Nach Wilms treten die Knochenkerne in folgenden Zeitabschnitten auf:

4.—5. Monat:	Capitatum hamatum.	
1¼—1½ Jahr:	Distale Radiusepiphyse.	
2½ Jahr:	Basalepiphyse der Grundphal. II, III, IV, V, ferner der Endphalanx des Daumens.	
Anfang 3. Jahr:	Basalepiphysen der Mittel- und Endphalangen aller Finger, Grundphalanx des Daumens. Kopfepiphysen der Metacarpalknochen. (Daumen ausgenommen: Metacarpus I verhält sich wie eine Phalanx.)	
Im Verlauf v. 3. J.:	Os triquetum.	
„ „ v. 5. J.:	Lunatum.	Schwankungen in der Reihenfolge.
Ende 5. Anf. 6. J.:	Multang. maius, minus.	
Mitte 6. Jahr:	Naviculare.	
Im 7. Jahr:	(ev. schon früher): Distale Ulnarepiphyse.	
5.—7. Jahr:	Radiusepiphyse durch starke Verdickung der Radialseite bereits keilförmig.	
10. Jahr:	Os pisiforme. Ulnarepiphyse zu einer Scheibe ausgewachsen.	
13.(–14.) Jahr:	Hacken des Hamatums. Sesambeinchen (gewöhnlich 1–2 am Daumen, im Verlauf des 13. u. 14. weitere Sesambeinchen).	

17.—Anf. 18. Jahr: Verschwinden der Epiphysenlinien der Finger und Metacarpen. Ausbildung eines Proc. styloid. ulnae.
18.—19. Jahr: Ulnar- und Radialepiphysenlinie verknöchert.

Nach Grashey eine ähnliche Zusammenstellung:

Triquetrum = 3. Jahr,
Lunatum = 4. Jahr,
Multang. ma., mi. Navic. = anfangs 6. Jahr,
Ulnarepiphyse = 7. Jahr,
Pisiforme = anfangs 12. Jahr.

Wir hielten uns zuerst strenge an die Aufzeichnungen von Wilms, die für die ersten 7 Jahre eine ziemlich genaue Zeitbestimmung ermöglichen. Für die spätern Jahrgänge boten sie uns zu wenig Anhaltspunkte, indem sie durchschnittlich nur jedes 3. Jahr durch neue Kernbildung charakterisieren. Durch Vergleichung der einzelnen Platten mußte es uns möglich werden, auch für die dazwischen liegenden Jahre ein entsprechendes Entwicklungsbild abzuleiten. Wir kamen dabei bald zur Ueberzeugung, daß obige Angaben wohl ein bequemes, aber für eine zuverlässige Beurteilung unzulängliches Schema sind. Da das Auftreten der einzelnen Knochenkerne nach den Befunden von Wilms, v. Ranke und Behrendsen nicht unbeträchtlichen physiologischen Schwankungen unterworfen ist, war es nicht berechtigt, aus dem bloßen Auftreten eines betreffenden Kerns nach obigem Schema gleich auf das entsprechende Altersjahr zu schließen. Vergleichend mußten wir uns darin üben, von jedem einzelnen Knochenkern für jedes Jahr eine Vorstellung vom jeweiligen Entwicklungsgrade zu gewinnen. Wir mußten vor allem auch das gegenseitige Verhältnis der Knochenkerne zueinander, die Breite der Ulnar- und Radialepiphyse zum distalen Diaphysenende, die beginnende Fazettierung jedes Kerns, das Jahr für Jahr geschlossener werdende Gefüge des Carpus studieren, um so aus dem Auftreten neuer Kerne wie aus dem Ausbildungsgrad der schon bestehenden als Resultante das Altersjahr abzuleiten.

Indem wir die Hände des gleichen Jahrgangs sämtlicher Schulen nebeneinander verglichen, konnten wir uns daraus ein Durchschnittsbild konstruieren. Man wird uns einwenden, daß es nicht angehe, das Verhältnis der Knochenentwicklung einer Gegend zum Normalen an Hand eines Maßstabes beurteilen zu wollen, der nicht dem normalen Durchschnitt sondern bloß dem mittleren Wert jener Gegend entspricht. Demzufolge wäre in unserer Arbeit das Durchschnittsniveau infolge der überwiegenden Mehrzahl von Verzögerungen gegenüber Verfrühungen im Vergleich zum normalen etwas zu niedrig, die Verzögerungen in Wirklichkeit etwas größer und reicher an Zahl.

Die Berechtigung dieses Einwandes ist nicht von der Hand zu weisen, wenn sie in der Tat auch sicher keine große Fehlerquelle bedeutet. Denn zu einem nicht geringen Teil stammen die Bilder auch aus kropfarmen oder kropffreien Gemeinden. Dann steht unser Durchschnittsbild mit den Angaben Wilm's mit einer einzigen Ausnahme in vollem Einklang. Unserer Beobachtung nach ist nämlich das pisiforme als Charakteristikum für das 10. Jahr

schlecht zu verwerten. Das Auftreten ist ziemlich schwankend und fällt gewöhnlich erst ins 11. oder 12. Jahr (auch schon ins 8.). Daß es z. B. nicht berechtigt war, das Fehlen des Pisiforme bei einem 11 jährigen Kinde als Verzögerung anzusehen, bewies uns das im übrigen ziemlich enge Carpusgefüge. Die Aufzeichnung in Grashey's Atlas spricht auch für unseren Befund. In den Tabellen haben wir beim 10., 11., 12. Jahr das Vorkommen oder Fehlen des Pisiforme besonders vermerkt.

Unsere Resultate und Kritik derselben.

Wenn wir die nachfolgenden Tabellen der verschiedenen Schulen einzeln durchgehen, so finden wir eine Reihe sich widersprechender Kombinationen. Mittlere und stärkere Verzögerungen in der Verknöcherung kommen bei Kindern vor, die nicht an Struma leiden. Viele Kropfkinder zeigen normale Knochenentwicklung, bei stark Strumösen sind die Knochenkerne sogar vorzeitig aufgetreten. In kropfärmeren Gemeinden scheint die Verzögerung teilweise mit Intelligenzschwäche parallel zu gehen, andere Schulen weisen davon ebensoviele Ausnahmen auf. Klarheit in diese komplizierten Details bringt uns erst die Vergleichung in großen, übersichtlichen Zügen, wie sie die Tabelle I ermöglicht.

Greifen wir vorerst die beiden Rubriken „Struma" und „Verzögerung" heraus und verfolgen wir das Verhältnis der beiden durch alle Schulen hindurch, indem wir aus der Anzahl der Kinder die entsprechenden Prozentzahlen berechnen, so ergibt sich ein gleichsinniger Abfall beider Zahlenreihen von den kropfreichen Gemeinden nach den kropfärmeren.

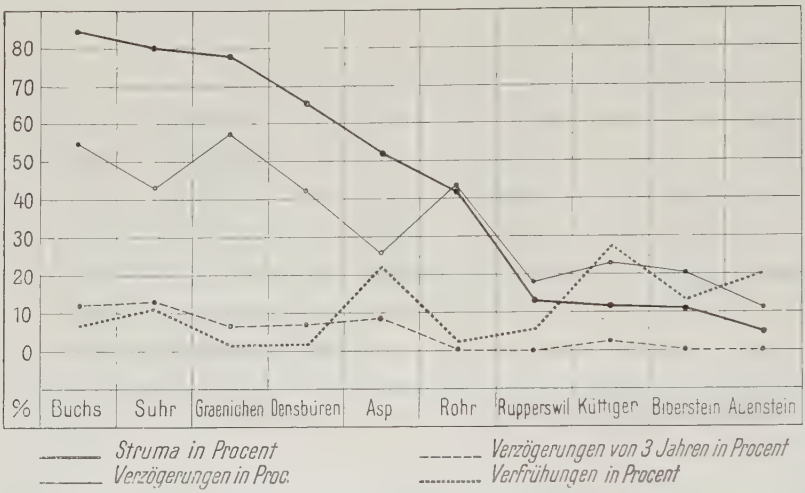
Tabelle I.

	Zahl der Untersuchten	Struma	Struma des ♀ Gesch.	Zahl der Verzögerung	Verzög. im 1. Dezennium	Verzögerung auf ♂	Struma + Verzögerung	Größe der Verzögerungen 1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	Verfrühung. Dav. a. 1. Dez.	Verfrüh. in %	Größe der Verfrüh. 1 J.	2 J.
raenichen	55	42 (78%)	20 (47%)	32 (58%)	25	12 (37%)	24 (75%)	15	11	4	1	1	2	1	4	1	1
ihr	54	44 (81%)	18 (41%)	24 (44%)	13	5 (21%)	22 (91%)	11	5	7	1	—	6	3	11	6	—
uchs	56	48 (85%)	23 (48%)	31 (55%)	17	12 (38%)	26 (83%)	11	13	6	1	—	4	2	7	2	2
ohr	43	18 (42%)	8 (44%)	19 (44%)	12	5 (27%)	11 (63%)	13	5	—	1	—	1	—	2	1	—
upperswil	31	4 (13%)	— —	6 (19%)	3	— (—)	2 (33%)	4	2	—	—	—	2	2	6	2	—
üttigen	37	5 (12%)	3 (60%)	9 (24%)	7	1 (11%)	3 (33%)	5	3	1	—	—	10	4	27	7	3
up	23	12 (52%)	8 (66%)	6 (26%)	3	2 (33%)	5 (83%)	4	—	2	—	—	5	4	21	4	1
ensbüren	27	18 (66%)	9 (50%)	12 (44%)	6	2 (16%)	10 (83%)	6	4	2	—	—	1	—	4	1	—
berstein	35	4 (11%)	— —	7 (20%)	4	1 (14%)	3 (43%)	4	3	—	—	—	5	2	14	4	1
uenstein	36	2 (6%)	2 (100%)	4 (11%)	3	1 (25%)	1 (25%)	3	1	—	—	—	7	4	20	7	—

Eine ähnliche Abnahme finden wir auch in der Größe der Verzögerungen. Verzögerungen von 4 Jahren kommen nur in den 4 bedeutendsten Kropfgemeinden vor. — Das Verhalten wird uns namentlich bei graphischer Darstellung deutlich:

Trotz des ungleichmäßigen, schwankenden Verlaufs der Verzögerungslinie kann ein gewisser Parallelismus zwischen Struma- und Verzögerungskurve nicht bezweifelt werden, der einen ätiologischen Zusammenhang zwischen

beiden Erscheinungen sehr wahrscheinlich macht. Weniger ausgesprochen ist die Kurve der vorzeitigen Verknöcherung, wir können nur eine geringe Steigung gegen die kropfärmeren Gemeinden hin mit Höhepunkten bei Asp. Küttigen, Auenstein konstatieren.



Sind wir nun auf Grund der erhaltenen Resultate berechtigt, Struma und gehemmte Knochenentwicklung in ursächliche Beziehung zu bringen? Die erwähnten Beobachtungen Holmgren's über den Parallelismus von Längenwachstum und Verknöcherung legen uns die Frage nahe, ob die gefundenen Verzögerungen nicht in gleicher Weise bloß der anthropologisch feststehende, gesetzmäßige Ausdruck einer subnormalen Körperlänge der betreffenden Bevölkerung darstellen.

Wenn wir die mittlere Körperlänge der verschiedenen Gemeinden mit dem normalen Durchschnittsmaße vergleichen (s. Tabelle II), finden wir mit geringen Ausnahmen ein

Tabelle II.

Ende des Lebensjahres	Normale Länge ♂	Normale Länge ♀	Mittel von ♂+♀	Graenichen	Suhr	Buchs	Rohr	Rupperswil	Küttigen	Asp	Densbüren	Biberstein	Auenstein
6	109	107	**108**	105	113		113		117	107		118	
7	115	113	**114**	113	119	117	114	120	115	119	118	118	117
8	120	118	**119**	125	122	118	121	125	119	112	121	120	126
9	125	123	**124**	122	123	122	123	130	**140**	125	128	127	121
10	130	128	**129**	133	132	135	132	129	**133**	132	123	131	131
11	135	133	**134**	133	128	133	134	135	134	132	134	146	133
12	140	139	**139—40**	141	141	148	139	140	141	141	**127**	143	145
13	145	146	**145/5**	145	143	141	143	145	145	143	142	157	150
14	151	153	152	151	146	150	146	147	150	—	150	154	146

er Norm entsprechendes oder über dieselbe hinausgehendes Längenwachstum (Auenstein-iberstein). Wenn wir aber bei der näheren Prüfung die merkwürdige Beobachtung machen, aß Körperlängen eines Jahrgangs durch die Körperlänge des nächst- oder selbst zweit-ächstniederen Jahrgangs (z. B. Küttigen) übertroffen werden, so muß uns dies über die Unverlässigkeit einer solchen Zusammenstellung berechtigten Zweifel erwecken. Es ist auch nicht einzusehen, daß 4—6 Kinder, wie wir sie pro Jahrgang wählten, eine viel zu kleine Zahl darstellen, um daran einen richtigen Durchschnitt für den betreffenden Jahrgang des ganzen Dorfes abzuleiten.

Wir vergleichen daher sicherer jeden einzelnen Fall mit der normalen Durchschnittsgröße und finden, daß Coincidenz von Verzögerung mit verminderter Körperlänge in den verschiedenen Gemeinden in folgender Zahl besteht (Schwankungen von 3—5 cm nach unten betrachteten wir als normal):

	Anzahl der Verzögerung	Gleichzeitig vermindertes Längenwachstum
Graenichen	32	9
Suhr	24	10
Buchs	31	14
Rohr	19	—
Rupperswil	6	2
Küttigen	9	4
Asp	6	2
Densbüren	12	5
Biberstein	7	—
Auenstein	4	3

In den übrigen Fällen besteht normales, ziemlich häufig sogar vermehrtes Längenwachstum. Wir finden hier, ähnlich wie im Verhalten von Struma und Verzögerung die verschiedensten Variationen:

Starke Wachstumshemmung mit verzögerter Verknöcherung. Normales oder übernormales Längenwachstum mit starker Verzögerung. Vermindertes Wachstum ohne Verzögerung. Starke Verzögerung mit geringer Wachstumshemmung und umgekehrt. Sehr regelmäßig sehen wir im allgemeinen die vorzeitige Verknöcherung mit vermehrtem Längenwachstum einhergehen.

Im großen und ganzen hat Holmgren's Beobachtung wohl Gültigkeit, und ein Teil der von uns gefundenen Verzögerungen muß vielleicht als bloße Parallelerscheinung einer verminderten Körperlänge aufgefaßt werden, welch letztere, nicht strumigen, durch verschiedene andere endo-exogene Ursachen bedingt sein kann. Immerhin zwingen uns der auffallende Gegensatz in der Zahl und Größe der Verzögerungen zwischen kropfarmen und kropfreichen Gebieten, sowie die Beobachtung, daß in unsern Fällen mehr als die Hälfte der Verzögerungen nicht mit gehemmtem Längenwachstum einhergehen, doch zur Ansicht, daß die Großzahl der Störungen, die bald mehr den Verkalkungs- und Verknöcherungsprozeß, bald mehr die Knorpelbildung (Längenwachstum) betreffen, mit dem endemischen Kropf in Be-

ziehung stehen, direkt (innere Sekretion) oder indirekt dadurch, daß beiden eine gleichartige, an bestimmte geologische Formationen gebundene Noxe zugrunde liegt. Dafür spricht auch die Tatsache, daß in der Mehrzahl der Fälle (s. Tab. I) Verzögerung und Kropf beim gleichen Individuum sich finden. (Asp Ausnahme.)

Wieviel wir von den gefundenen Verzögerungen als physiologische Schwankungen anzusehen haben, ist natürlich schwierig zu sagen.

Mit Rücksicht darauf haben wir im allgemeinen die Röntgenbilder nur nach Jahren eingeschätzt. Nur in vereinzelten Fällen glaubten wir, sie auf ein $^1/_2$ oder $^3/_4$ Jahr genau bestimmen zu können. Während diese kleinen Verzögerungen in den Detailtabellen angeführt sind, haben wir in der zusammenfassenden Uebersichtstabelle alle Verzögerungen unterhalb eines Jahres nicht mitgerechnet. Es bestehen leider, aber begreiflicherweise in der Literatur zu wenig Angaben über physiologische Grenzen, so daß wir wohl in einzelnen Fällen aus Vorsicht der Größe der Verzögerung nicht den gebührenden Wert beilegen durften.

Im großen und ganzen wird auch diese Unbestimmtheit in der Beurteilung der Variationsbreite unserer Deutung der Untersuchungsresultate wenig Eintrag tun. Denn wir legten ja gerade in Rücksicht auf die physiologischen Schwankungen das Hauptgewicht nicht auf die Größe der Verzögerungen, in Jahren, sondern auf die Häufigkeit derselben. Und da wäre es doch sehr sonderbar und unerklärlich, wenn physiologische Schwankungen in Kropfgegenden reichlicher wären als in kropfarmen Gebieten.

Von den nicht strumigenen Schädigungen, welche den Ablauf der Knochenentwicklung beeinflussen können, kommt wohl allen nur für vereinzelte Fälle eine Bedeutung zu. Am meisten haben wir hier sicherlich mit der Rachitis zu rechnen, deren wachstumshemmende Wirkung außer Zweifel steht.

Da von unserer Gegend keine Statistik existiert, erkundigten wir uns bei den Aerzten der in Betracht kommenden Gemeinden über die Häufigkeit derselben. Nach ihrer Beobachtung wird in Graenichen, Suhr und Buchs Rachitis nicht so selten gesehen, während die übrigen uns interessierenden Dörfer wenig Erkrankungen zeigen. Daß in den drei erstgenannten Schulen nur ein Bruchteil der Verzögerungen auf Rachitis zurückzuführen ist und letztere die große Mehrzahl der übrigen Fälle nicht erklären kann, beweisen die ziemlich zahlreichen Verzögerungen im rachitisarmen Rohr.

Andere Faktoren, denen ein hemmender Einfluß auf die Knochenentwicklung zukommt, wie akute Infektionskrankheiten, Tuberkulose, dann vor allem auch Tuberkulose, Lues und Alkoholismus der Ascendenz spielen so ziemlich in kropffreien und kropfreichen Gemeinden die gleiche Rolle, so daß auch sie nicht das Ueberwiegen der Verzögerungen in Kropfdörfern deuten können. So können wir nicht umhin, endemischen Kropf und gehemmte Ossifikation in ursächliche Beziehung zu bringen. —

1.

2.

3.

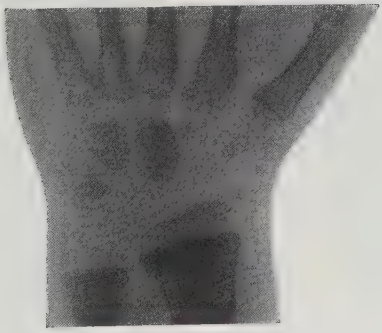
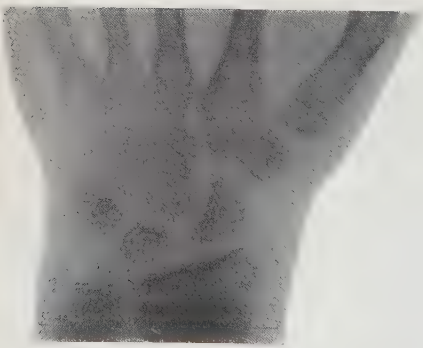


Fig. 1 (Nr. 359) 7 J. 2 M. Normal.
Fig. 2 (Nr. 6) 7 J. 2 M. Verzögerung von 3 Jahren s. S. 16.
Fig. 3 (Nr. 7) 7 J. 3 M. Verzögerung von 3 Jahren.

4.

5.

6.



7.

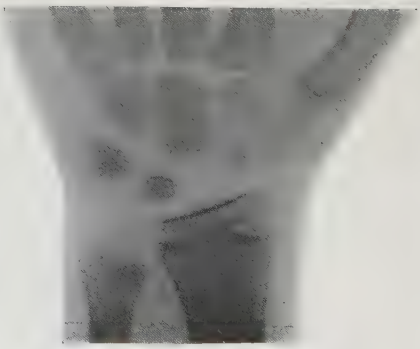
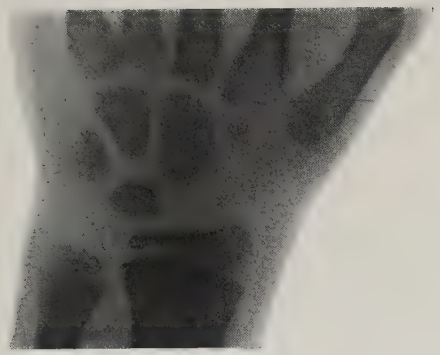


Fig. 4 (Nr. 289) 8 J. 3 M. Normal.
Fig. 5 (Nr. 15) 8 J. Verzögerung von 4 Jahren s. S. 16.
Fig. 6 (Nr. 305) 10 J. Normal.
Fig. 7 (Nr. 230) 10 J. 9 M. Verzögerung von $3\frac{1}{2}$—4 Jahren.

8.



9.

10.

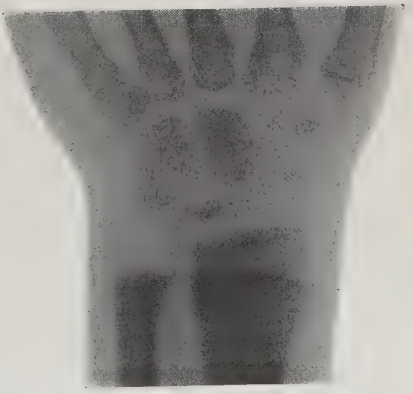


Fig. 8 (Nr. 225) 10 J. 5 M. Verzögerung von 3½—4 Jahren.
Fig. 9 (Nr. 342) 11 J. 5 M. Normal.
Fig. 10 (Nr. 38) 11 J. 6 M. Verzögerung von 5 Jahren.

Die Nebenresultate, die wir aus unseren Untersuchungen gewonnen, ergeben sich am übersichtlichsten aus der Zusammenstellung Tabelle I, so daß wir unsere Bemerkungen darüber auf wenige Punkte beschränken können.

Vor allem fällt uns die starke Verbreitung des Kropfes unter den Schulkindern der Kropfgemeinden auf. Wenn wir damit die viel kleineren Prozentzahlen, die H. Bircher 1883 nach den Rekrutierungsbefunden zusammengestellt hat, vergleichen, ergibt sich daraus eine deutliche Prädisposition der Schuljugend.

Schittenhelm hat besonders darauf hingewiesen. Er fand in einem Kropfbezirk, dessen Stellungspflichtige in 9 % der Fälle kropfig waren, bei 72 % der Kinder vom 6.–9. Jahr, bei 89 % der Kinder vom 9.–13. Altersjahr Struma, ein Verhältnis, wie es für unsere Gegend doch wohl zu ausgeprägt ist.

Eine überwiegende Beteiligung des weiblichen Geschlechts, wie sie im allgemeinen beobachtet wird, konnten wir nicht feststellen; das Verhalten war in den einzelnen Gemeinden wechselnd. Dagegen fällt weitaus die Mehrzahl der Verzögerungen auf das männliche Geschlecht. Wenn sich dafür eine Erklärung auch schwer finden läßt, spricht doch das durchwegs gleichsinnige Resultat in allen Dörfern gegen die rein zufällige Natur dieser Erscheinung.

Erwähnenswert ist auch die Beobachtung, daß die meisten Verzögerungen in allen Gemeinden auf die 4 untersuchten Jahrgänge des 1. Jahrzehnts fallen, während E. Bircher sie bei den Kretinen vorwiegend im 2. Jahrzehnt fand. Daß die beginnende Pubertät damit zusammenhängt, ist naheliegend.

Das differente Verhalten von Carpus, Metacarpus und Phalangen gegenüber den Verzögerungen konnte nur in wenigen Fällen geprüft werden. E. Bircher weist nämlich in seinen Studien über das Kretinenskelett darauf hin, daß die Verzögerungen in der Hand distalwärts zunehmen und daß sich Ulnar- und Radialepiphyse mehr wie Metacarpus und Phalangen, als wie Carpus verhalten. Eine Untersuchung in dieser Richtung war uns deshalb unmöglich, weil wir es mit den Lebensjahren zu tun hatten, in denen die Epiphysenkerne des Metacarpus und der Phalangen seit mindestens 2 Jahren vorhanden sind, in denen anderseits die Synostasierung der betreffenden Epiphysenlinien auch normal noch nicht eintritt.

An wenigen Fällen konnten wir E. Bircher's Beobachtung bestätigen. So finden wir in Platten Nr. 6 (7 jähr. Knabe) einen Carpus (Fig. 2), der bei der geringen Ausbildung des Lunatum, dem kaum sichtbaren Multang. minus und Naviculare, der halbbreiten Radiusepiphyse dem 5. Jahre entspricht, während Metacarpus und Phalangen erst in der Entwicklungsphase des 3. Jahres sind. (Fehlen der Basalepiphysen der Endphalange II, IV, V, der Mittelphal. V, der Grundphal. V.)

Aehnlich ist Fall Platten Nr. 15 (8 j. Knabe. Fig. 5). Lunatum, Naviculare und Ulnarepiphyse fehlen. Triquetrum klein, von den Multangula nur maius vorhanden. Carpus entspricht also Ende 4, anfangs 5. Metacarpus und Phalange dagegen erst

em 3. Jahr (End- und Mittelphalanxepiphysenkern V fehlend), Epiphysenkern der Endhalanx II kaum sichtbar, Epiphysen der Mittel- und Endphalangen überhaupt schwach ntwickelt. Kopfepiphyse des Daumens stecknadelkopfgroß.

Weitere Beiträge zu unsern Untersuchungen.

Unsere Arbeit fand eine verdankenswerte Bereicherung und Stütze in iner Sammlung von Handröntgenogrammen (Nr. 400—600), welche Hr. Dr. E. Bircher während 2 Jahren zum Studium der von uns weiter ntersuchten Frage von allen jugendlichen Anstaltspatienten hatte anfer-igen lassen. Da diese vorwiegend aus dem Kanton Aargau, teils aus kropfeichen, teils aus kropfarmen Gegenden stammten, boten uns die Aufnahmen wünschenswerte Beiträge zu unsern Studien. Wenn wir auch die Resultate daraus nicht im gleichen Umfang wie die der Schuluntersuchungen verwerten konnten, da die Patienten nicht nur unter der Einwirkung der kropfndemischen Noxe, sondern auch unter dem Einfluß kürzer oder länger dauernder Krankheitsprozesse standen, so boten diese Untersuchungen uns gerade ine erwünschte Gelegenheit, die in vorigem nur allgemein berührte Bedeuung der Krankheitsvorgänge im Verlauf der Knochenentwicklung näher kennen und einschätzen zu lernen. Unsere Aufmerksamkeit galt dabei in erster Linie der Tuberkulose. Die zahlreichen akuten Entzündungen (Appendic.), die in der Folge gewiß auch das Knochenwachstum direkt oder indirekt beeinflussen können, brauchten wir dagegen nicht zu berücksichtigen, da sie gewiß in der kurzen Zeit (Röntgenaufnahme jeweils am Entlassungstage) keine sicher feststellbaren Veränderungen hervorrufen konnten. —

Leider war es uns nicht möglich, die Ergebnisse dieser Sammlung mit den Resultaten unserer Schuluntersuchungen Punkt für Punkt zu vergleichen. Es fehlten uns z. B. die Längenmaße der Pat. Auf Struma waren sie im einzelnen nicht untersucht. Die in den Tabellen angeführten Strumafälle beziehen sich nur auf solche Kinder, die deswegen operiert wurden. Als Anhaltspunkte, ob die Kinder unter strumigenen Einflüssen gestanden hatten, konnten wir daher lediglich das allgemeine Verhalten der betreffenden Ortschaft, in der das Kind aufgewachsen, heranziehen. Wir teilten die Dörfer nach den Angaben von E. Bircher und den Tabellen über Kropffrequenz im Kanton Aargau von H. Bircher (1883) in drei Kategorien, nämlich in kropfreiche (⊢), kropfmäßige (0) und kropffreie Gemeinden ein. Die gefundenen Verzögerungen in der Verknöcherung konnten wir nur auf ganze Jahre genau bestimmen, da wir das Alter der Kinder auch nur in Jahren kannten.

Die Resultate sind in den nachfolgenden Tabellen im Detail angeführt. Wenn wir sie zusammenfassend betrachten, finden wir eine volle Bestätigung dessen, was wir bereits festgestellt. Unser Durchschnittsschema zur Beurteilung der Ossifikationsphasen erweist sich durch den Vergleich mit diesen Röntgenogrammen der kropffreien Orte als richtig. Zudem können wir daraus schließen, daß die Krankheitsprozesse in der Aetiologie der Verzögerungen keine große Rolle spielen und die überwiegende Mehrzahl der Verknöcherungshemmungen in kropfendemischen Gebieten

niemals erklären können. Das ergibt sich auch deutlich aus folgender Zusammenstellung:

Tuberkulose + Verzögerung + Kropfgegend	=	6 Fälle
Tuberkulose + Verzögerung	=	2 „
Tuberkulose ohne Verzögerung	=	18 „
Tuberkulose + Verfrühung	=	3 „

Von Häggl i n g e n, das kropffrei, aber ziemlich stark luetisch durchseucht ist, besitzen wir drei Fälle, davon zwei mit Verzögerung, die sehr wahrscheinlich mit Lues zusammenhängen. Ob nun Lues wirklich mehr für Entwicklungshemmungen verantwortlich gemacht werden muß, als wir dies für Tuberkulose nachweisen konnten, müßten zahlreichere Untersuchungen lehren.

Uebereinstimmend mit unsern frühern Resultaten ist für die Großzahl der Verzögerungen nur eine Erklärung hinreichend, ihr Zusammenhang mit dem kropfendemischen Gebiet:

	Anzahl Kinder	Verzögerungen v. 1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	Anzahl Verzögerungen	Verzögerungen in %	Verfrühungen	Verfrühungen in %
Kropfreiche Orte	67	9	4	4	4	21	31	6	9
Kropfmäßige Orte	82	13	7	2	1	23	28	9	11
Kropffreie Orte	51	2	1	1	-	4	8	8	15

Auch hier ist nicht nur die Prozentzahl, sondern auch die G r ö ß e der Verzögerungen in Jahren in kropfreichen Gemeinden überwiegend.

Dann ist die Prädisposition des männlichen Geschlechts ebenfalls sehr ausgesprochen:

Anzahl	Kinder	Verzögerungen
♂	93	41
♀	107	9

Eine leichte Zunahme der Verfrühungen in kropffreien Gegenden ist auch hier angedeutet.

Leider war uns eine Prüfung auf eine Coincidenz von klinisch nachweisbarer Struma und Verzögerung nicht möglich. Von den 23 Strumen, die wir notiert fanden, führen wir folgendes Verhalten an, ohne ihm bei den geringen Zahlen größere Bedeutung beizumessen. Immerhin scheint auch diese Zusammenstellung dafür zu sprechen, daß trotz dem Parallelismus von kropfendemischem Gebiet und Verzögerung keine regelmäßige Coincidenz von Struma und Wachstumshemmung besteht:

Struma mit Verzögerung	=	9
„ ohne „	=	12
„ mit Verfrühung	=	2

Zusammenfassung.

1. Die Verzögerungen im Verknöcherungsprozeß gehen in Zahl und Größe der Intensität der Kropfendemie ziemlich parallel.

2. Eine regelmäßige Coincidenz von Struma und Verzögerung (beim gleichen Individuum) besteht dabei nicht. In kropfreichen Gemeinden ist sie in 60—90 % der Fälle von Verzögerung vorhanden.

3. Die Verzögerungen betreffen bei schwankender Verteilung der Struma auf beide Geschlechter durchwegs vorwiegend das männliche Geschlecht.

4. Das 1. Jahrzehnt ist reicher an Verzögerungen als das 2.

5. Vermindertes Längenwachstum findet sich höchstens in der Hälfte der Fälle von Verzögerungen. Umgekehrt fehlt bei vielen subnormalen Körperlängen die Verzögerung. Die Verzögerungen sind daher keine regelmäßige einfache Begleiterscheinung eines einer bestimmten Bevölkerung eigenen, geringeren Längenwachstums.

6. Die Hemmung in der Ossifikation der Hand nimmt distalwärts zu. Nur Ulnar- und Radialepiphyse verhalten sich mehr wie die Phalangen.

7. Rachitis, Tuberkulose, Lues und andere chronische Krankheitsprozesse bilden für die gefundenen Verzögerungen nur in vereinzelten Fällen die Ursache.

8. Ein vorzeitiges Auftreten von Knochenkernen finden wir am häufigsten in kropffreien Gegenden, dann im 1. Jahrzehnt. Sehr regelmäßig ist dabei vermehrtes Längenwachstum vorhanden.

Wir können unsere Untersuchungen nicht beenden, ohne zum Schlusse allen denen, die der Arbeit nahe gestanden, für ihre Aufmerksamkeit und ihre Unterstützung den wärmsten Dank auszusprechen. Unser Dank gebührt vor allem Herrn Dr. Eugen Bircher, der überhaupt die Anregung zu diesen Studien gab und sie auch stets mit lebhaftem Interesse verfolgte und förderte. Herrn Direktor Dr. H. Bircher schulden wir speziellen Dank für seine Zuvorkommenheit, uns das Röntgeninstitut der Krankenanstalt zur Verfügung zu stellen. Frau Götz und Fräulein Gilli haben in dankenswerter Weise mit großem Geschick die Herstellung der Röntgenogramme und Kopien besorgt. Anerkennung und Dank gilt nicht zuletzt auch der gesamten Lehrerschaft, die in jeder Beziehung uns die Untersuchung der Kinder zu erleichtern suchte.

Abkürzungen in unseren Tabellen:

Hamatum	= Ham.	Distale Radiusepiphyse	= RE.
Capitatum	= Cap.	Distale Ulnarepiphyse	= UE.
Lunatum	= Lun.	Basalepiphyse	= Bas. E.
Triquetr.	= triq.	Kopfepiphyse	= KE.
Naviculare	= Nav.	Mittel bis gut	= g.
Multangul. maius	= Ma.	Schwach	= sch.
Multangul. minus	= Mi.	Strumaknoten	= Kn.
Pisiforme	= pis.	Isthmus	= Is.
Sesambein	= Ses.	Compactainsel	= Comp. = umschriebene Verdichtungen der spongiösen Knochensubstanz.
Hamulus (des Hackenbeins)	= Hls.		

Graenichen.

Name	Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Ka	♀	6	10	vorschulpflichtig	100	26	—	5	2		Ma. Mi. Nav.	RE½. EPhal. u. MPhal. schwach Bas. E.
Sn	♀	6	7		101	26	nod. r.	3—4	3		Lun. Ma. Mi. Nav.	—
Hä	♀	6	7		104	26	r./l.	3—4	3		Lun. Ma. Mi. Nav.	—
Wi	♂	6	3		110	26	Kn. r.	5	1½		Ma. Mi. Nav.	Lun. punktförmig
Ka	♂	7	8		111	27	r./l.	5	2		Ma. Nav. UE.	Mi. 2 feine Punkte
Am	♂	7	2		101	26,5	r./l.	4—5	3		UE. Bas. E. der EndPh. II. IV. V. Bas. E. d. M. Gr. Phal. V.	Nav. u. Mi. punkti Lun. klein. KE. d Metac. I schwach (Fig. 2).
Ka	♂	7	3	g.	108	27	r. u. Is.	4	3		Lun. Nav. Ma. Mi. UE.	RE¾. (Fig. 3).
Su	♂	7	—	sch.	118	28	—	6	1		Mi. UE.	Nav. vor Mi. Metac. plump.
Su	♂	7	3	sch.	118	28	Is.	5—6	2		Ma. Mi. UE.	Lun. stecknadelkopffr. RE½.
Hu	♀	7	3	g.	111	27	—	6	1		UE.	Lun. in 2 kl. Kerne Bas. Pseudoepiphyse in Metac. I
Su	♀	7	4	g.	119	27	centr.	6	1		UE.	Ma. sehr klein, < M
Wi	♀	6	7	sch.	109	25	Kn. Is.	6½	—			
Gr	♂	8	3	g.	126	27	—	6—7	1½		UE.	
Sa	♂	8	4	g.	125	28	r.	7	1		UE.	Ma. klein, < Mi.
Su	♂	8	—	sch.	118	29	nod. r.	4	4		Lun. Mi. Nav. UE. Bas. E. d. EPhal., MPhal. V.	Ma. triq. sch., ebens Bas. E. d. Gr Phal. I (Fig. 5)
Gr	♀	8	4	sch.	127	27	—	8	—			Compinsel. im triq (pis.?)
Wi	♀	7	8	sch.	116	26	—	8—9		1		UE. kräftig.
Wi	♀	8	3	g.	122	25	—	6—7	1½		UE.	
By	♂	8	5	g.	126	27	nod. r. u. centr.	7	1½			UE. im Beginn.
Sa	♂	8	6	sch.	128	23	Kn. Is.	6—7	2		UE.	Nav. klein.
Sa	♂	12	—	g.	140	29	Str.	10	2		pis.	Gefüge lockeres.
St.	♀	8	6	g.	130	27	—	7—8	1			UE. gering.
Wi	♀	9	2	g.	112	26	—	7	2			UE. Nav. Mult. sch
Su	♀	8	10	sch.	120	28	r./l.	8—9	—			
Le	♀	9	—	g.	118	26	—	7	2			Carp. klein., rundl
Su	♀	9	7	g.	118	26	r.	7	2½		pis.	UE. punktf. Nav Lun. triq. sch.
Wi	♀	9	10	g.	131	28	r.	9	½-1			
Sch	♀	10	1	sch.	129	28,5	r.	10	—		pis.	
Mr	♂	10	3	sch.	132	29	r./l.	9—10	(½)		pis.	
Mo	♂	9	7	sch.	129	30	r.	9½	—			UE. schwach.
Ki	♂	9	11	g.	125	28	r./l.	8—9	1½		pis.	UE. rundl., klein.
Sa	♀	11	2	g.	129	30	r.	112	—			(pis. vorhanden).
Wi	♀	11	1	g.	130,5	26	Kn. centr.	11—12		½		pis. klein. Hls. vorh
Ar	♀	10	10	g.	136	28	—	13		2		(pis.) Hls. 1 Ses vorh.
Su	♀	10	10	sch.	127	29	r.	10—11	—			(pis.)
Sa	♂	10	11	sch.	133	28	r. Kn. l.	9	2		pis.	UE. sch., Lun. Nav noch oval.
Nü	♂	10	9	sch.	141	31	r./l.	9	2		pis.	UE. Lun. Nav. schw
Hu	♂	11	6	sch.	117	30	r./l.	6—7	5		pis.	UE., Nav. Lun. Ma Mi. schwach (Fig. 10).
Sch	♀	11	6	sch.	142	29	r.	12		½		1 Ses.

Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♂	11	7	sch.	135	32	Kn. centr.	10	1½		pis.	Gefüge locker. Met. u. Phal. plump.
♂	12	3	g.	144	29	Kn. centr.	12	—			Hls.
♂	11	9	g.	138	28	—	12	(¼)			
♂	11	9	g.	140	32	r.	11	(¾)		pis.	Gefüge locker.
♂	12	9	g.	137	30	nod. l.	13	—			
♂	12	8	g.	152	33	r./l.	13		½		1 Ses.
♂	13	3	g.	140	30	r.	13				Ses. Hls.
♂	13	3	g.	146	31	—	12½	(½)		Ses. Hls.	
♂	12	8	g.	144	30	Kn. mult. r.	12	1			
♂	12	8	g.	130	30	Kn. centr.	11	(1½)			Gefüge locker. Pis. klein.
♀	14	2	g.	150	33	r./l.	13—14	(½)			Gefüge locker. Ses. an Met. u. Gr.Ph. I., Met. V.
♀	14	1	g.	164	34	Kn. centr.	14				
♀	14	—	g.	150	33½	Kn. centr.	13	1			Hls. sch., Ses. klein.
♀	13	9	g.	150	32	r./l.	13—14	—			
♂	14	1	g.	142	32	Kn. centr.	12	2		pis. Ses. Hls.	
♂	14	1	g.	151	31	Kn. centr.	13	1		Ses. Hls.	Gefüge locker. Pis. klein.
						Küttigen.					
♂	5	10	g.	101	23	—	3	3		triq. Ma. Mi. Nav. Lun.	
♂	7	—	sch.	122	28	—	8		1		Starke Entwicklung d. Carp. u. d. RF.
♀	7	8	sch.	118	25	—	26	(½)		UE.	
♀	7	—	g.	113	25	—	6	1		Ma. Mi. Nav.	UE. kleiner Kern.
♀	7	4	sch.	114	25,5	—	9½	—	2—2½		UE. schon keilf., Facett. d. Carp. kräftig.
♂	6	9	g.	117	26	—	7½	—	1½		Kräftig.
♂	8	5	sch.	111	25	—	6½	2		UE.	Ma. Mi. Nav. Lun. gering entw. Ma. u. Mi.
♂	8	8	g.	117	25	—	7	1½			UE. noch punktf.
♂	9	1	sch.	140	28	—	9	—			
♂	8	2	g.	118	26	—	7	1			UE. klein.
♀	8	—	sch.	125	26	—	8	—			
♀	8	8	g.	130	28	—	10	—	1½		pis.
♀	8	7	sch.	122	26	—	8—9	—			pis.
♂	7	8	sch.	109	24	—	7—8	—			
♂	8	6	sch.	112	26	—	7—8	1			
♂	10	3	sch.	128	25	—	8—9	1½		pis.	Ma. klein. Distale Pseudoepiph. des Met. I.
♂	11	3	g.	131	28	—	11	—		pis.	Gefüge stark.
♂	12	1	g.	130	28	Kn. r.	11	—		pis.	Gefüge locker.
♂	12	4	g.	140	27	—	12	—			pis. klein.
♂	10	6	sch.	132	26	r.	10—11	—			
♀	11	2	g.	133	26	—	13	—	2		Hls. Ses. (pis.)
♀	10	7	g.	139	25	—	11		½		
♀	12	2	g.	139	30	—	13		1		Hls. Ses.
♂	11	6	g.	141	28	–	11 –12	–			Kräftig (pis.)
♂	11	8	g.	127	26	—	11	(½)			(pis.)
♂	12	11	sch.	134	27	—	11	2			(pis.) Gefüge locker.

Name	Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Bi	♂	12	10	sch.	146	31	—	12	(¾)			Nav. cap. noch r umgreifend.
We	♂	12	10	g.	147	30	—	12—13	—			Ses. Hls. fehl aber enges Gei
Bi	♂	13	9	sch.	138	30,5	Kn. r.	11—12	2		Ses. Hls.	lockeres Gefüge
Bl	♂	14	3	g.	150	28		14	—			
We	♀♂	11	6	sch.	140	27		12—13		1		Ses. punktf. Hls.
Bo	♀	12	3	g.	155	33	r.	14		2		Pis. stark. Hls. proc. styl. u stark.
We	♀	11	10	sch.	135	27	Kn. centr.	11½—12	—			Pis. kräftig.
Bl	♀	13	1	g.	147	28	—	13				1 Ses.
We	♀♂	13	2	sch.	135	27	—	13				
Fr	♀♂	13	10	sch.	152	30	—	15		1		Hls. 2 Ses. am M 1 Ses. an Gr. I, 1 Ses. Met
Bo	♀	13	10	g.	152	31	—	14—15		½–1		Ses. an Met. u. Phal. I. Ge dicht.
							Asp					
We	♀	4	1		100	25	—	25	—	+1		Mi. Lun. vorh.
Se	♂	3	11		100	25	—	6		2		trig. Lun. gut wickelt. Mi. vorh.
We	♀	6	4	geistig zurück	114	26	—	a 7		½		UE. angedeutet
Fr	♀♂	6	—		97	25	Hypoplasie?	5—6	(½)		Nav. Bas. E. der E.Ph. II	RE½.
Fr	♂	6	8	g.	112	25,5	—	6½	—			
Se	♂	7	9	g.	114	26	Is.	6	1⅓		UE.	Nav. Ma. Mi. k Compactainse Lun.
We	♀	7	8	g.	125	25	—	8—9		1		UE. scheibenför
We	♀♂	9	3	g.	120	27	—	a 9	—			
Wi	♂	9	1	g.	131	26,5	—	8	1			
Se	♂	8	9	g.	112	26	—	39		½		Kräftig.
We	♂	10	—	g.	132	27,5	—	11—12		1–2	pis.	UE. mit proc. Starkes Gefüg
We	♂	10	9	g.	131	28,5	r.	9—10	1½		pis.	
Se	♀♂	11	4	g.	136	27	r.	11—11½	—			Pis.
Se	♀	10	6	g.	132	26,5	r.	11—12		1		Starke Facettier
Pf	♀♂	11	5	g.	136	28	Kn. centr.	11—12	—			Pis. stark. U schnabelförmi
Se	♀	11	5	g.	121	27	r.	10	1—1½			Pis. punktf. Ar d. proc. styl.
Se	♀	11	8	g.	137	28	—	11½–1	2(⅓)	—		
Fr	♂♀	12	3	g.	141	24	r.	9—10	3—2		pis.	lockeres Gefüge
Fr	♀	13	—	g.	158	30,5	Kn. r./l.	13	—			
Se	♂	13	—	g.	143	28,5	nod. r./l.	12—13	(½)		Ses.	
We	♀	13	9	sch.	121	26,5	l.	10	3¾		Pis. Ses. Hls.	Mult. Nav. Lun nicht facett.
We	♀	13	5	g.	150	31	r.	14		½		2 Ses. Starker
Se	♀	13	6	g.	145	29	Kn. centr.	13—14	—			Compinsel in KopfE. des IV. (Ses.?) in Met. V.

Densbüren.

Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♀	7	—	g.	119	25	—	6—7	(½)		UE.	
♂♂♀	8	1	g.	124	26	Kn. Is.	7	1			Mi. punktf. UE. kl.
♂	7	10	g.	118	26	—	7—8	—			
♂♀	8	1	g.	115	26	r./l.	8—9	½			Styloidkern der Ulna vorhanden.
♀	8	4	g.	122	25	—	8	(⅓)			Compinsel. im Ham.
♀♀	8	11	g.	126	28	r.	8—9	—			
♂♀	9	3	g.	137	26	r.	8½	(¾)			
♀	8	11	sch.	117	26	r.	8 1				Pis. punktf. Carpus-entw. aber 8 J.
♂	9	1	g.	125	26	—	6	3		Mi. Nav.	
♂♂	10	6	g.	119	25	Kn. r./l.	9—10	1		pis.	
♂	9	8	g.	124	26	Kn. Is.	7—8	1½			Ma. Lun. klein. Bas. Pseudoepiph. des Metac. II.
♀	10	6	sch.	125	25,5	centr.	10—11	—			
♂	11	1	sch.	138	27	centr.	8—9	2½		pis.	Ma., Mi.. Nav., Lun. wenig facettiert.
♀	10	8	sch.	121	26	—	10—11	—			
♂♀	10	9	g.	126	24	Kn. l.	10	(¾)			pis. schwach.
♂	11	10	sch.	126	26	r.	10	2			Bas.E. in Metac. II. (Hasenscharte.)
♀	11	10	sch.	139	28	r.	13		1		1 Ses. Hls.
♂♀	11	7	g.	132	27,5	l./r.	9—10	2		pis.	
♀	12	5	g.	125	25,5	centr.	12	(½)		pis.	Hls. vorh. Gefüge dicht.
♀	13	5	sch.	139	31	centr. substern.	11	2½		pis. Ses. Hls.	
♂	13	5	sch.	144	29	—	13—14	—			
♂♀	12	10	g.	129	26	r.	12—13	—			
♂♀	13	1	g.	141	27	r.	12	1		Ses.	Hls. schwach.
♂♀	13	9	sch.	136	29	r. u. Is.	13	¾			Ses. schwach.
♂♂	13	9	sch.	148	30	Kn. r.	10—11	3		pis. Ses. Hls.	
♂	14	5	g.	141	27,5	Kn. r.	13	1½			Ses. schwach.
♂	14	4	g.	159	28,5	—	14	⅓			

Buchs.

♀	7	—	g.	110	24	—	3—4	4—3		Ma. Mi. Nav. UE. BE. d. Endph. II. MPh. V.	Bas.E. d. Gr.Ph. I u. EPhal. V schw.
♀	7	—	sch.	108	24	Is.	6—7	1—0			UE. punktf. Carp. klein. Ma. < Mi.
♂♀	7	—	g.	113	24	—	a 7	—			
♂♂	7	1	sch.	119	26	r./l.	7	—		UE.	Carp. kräftig.
♂	7	1	g.	121	27,5	r./l.	6½	(½)			UE. punktf. Carp. schwach.
♂	7	1	sch. cret.	107	28	r.	6	1		UE.	Carp. schwach. RE⅔ Met. schlank (I ausgen.)
♀	7	8	g.	131	26	Kn. r.	10		2¼		UE. scheibenf. Pis. vorh.
♀♀	7	9	g.	121	26,5	l./r.	7—8	—			Lange Metacarp.
♀♀	7	10	g.	126	25,5	—	7	½–1			Lun. stecknadelkopf-groß UE. zwei ovale Kerne.

Name	Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Wü	♂	7	8	g.	115	27		7	(½)			Nav. punktf. U schw. Met. plum
Bä	♂	7	8	sch.	115	27.5	r./l.	6	1½		Ma. UE.	Mi. u. Nav. schwa
Ka	♂	7	11	g.	125	29	r./l.	36	1		UE.	
Li	♀	8	11	g.	113	24		7	2			UE. Nav. Ma. schwach.
Ma	♀	8	11	g.	130	27	–	9	—			
Gy	♀	9	2	g.	121	26	Kn. ls.	7	2			Nav. Ma. sch. RE
Ka	♂	8	11	g.	119	29	Kn. r.	6	3		Nav. Ma.	UE. vorhanden.
Hu	♂	9	1	sch.	127	27	centr.	6½	2½		UE.	
Bä	♂	9	2	sch.	119	28	r./l.	7	2			UE. Ma. Mi. sch
Ry	♀	10	1	g.	130	28	r./l.	9–9½	1–½		pis.	
Ry	♀	10	2	g.	139	30	r./l.	13		3		Hls. Ses. pis. Gu Facett. d. Carp
Lu	♀	10	2	sch.	132	25.5	r. (subst.)	9	1		pis.	
Wy	♂	10	1	g.	140	29	centr. r.	10	—		pis.	
Ma	♂	10	2	g.	135	28	l.	9½	(½)		pis.	
Spe	♂	10	2	g.	126	29	r. < l.	8	2		pis.	Nav. Ma. Mi. sch
Li	♀	11	2	sch.	134	29	r./l.	11	—			
Ne	♀	11	3	sch.	139	30	r./l.	11–11½				
Ka	♀	10	11	g.	135	29.5	r./l.	10—11	—			
Spe	♂	11	4	sch.	129	29.5	r./l.	8	3		pis.	Ma. Mi. Nav. sch
Ba	♂	11	1	sch.	135	29	r./l.	9—10	2—1		pis.	
Kl	♂	10	10	g.	141	30	r./l.	10	1–½		pis.	
Hu	♀	11	10	g.	131	31	l.	13—14		1–1½		Ses. Hls. proc. st Dichtes Gefüge.
Fr	♀	11	10	sch.	135	27	r./l.	11—12	—			
Wy	♀	12	3	g.	151	29.5	–	13		¾		Ses. Hls.
Ro	♀	12	—	g.	146	30	r./l.	12—13		½		Hls.
Sti	♂	11	8	sch.	136	29	r./l. (nod.)	8	3½		pis.	UE. Mi. Ma. Na Lun. rundl.
Ri	♂	11	11	sch.	136	29	r./l.	9—10	2½		pis.	Keine Facett.
Bu	♂	12	5	g.	145	28	r./l.	12	(½)		pis.	
Me	♀	12	8	g.	150	30.5	r./l.	13		¼		
Ho	♀	13	—	sch.	140	28	r./l.	13—14	—	½		
Sp	♀	13	5	g.	142	30	perm. r./l.	13—14	—			
Me	♂	13	5	g.	144	29	r./l.	12½–13	— 1–1½			Ses. punktf. H schwach.
Zi	♂	13	5	g.	144	32	r./l.	13—14	—			
Hu	♂	13	5	sch.	141	31	r./l.	12	1½		pis. Hls. Ses.	
Li	♂	13	5	sch.	139	29	Kn. ls.	11	2½		pis. Hls. Ses.	
Hu	♀	14	4	sch.	158	**34,5**	r. l.	17—18		2–3		Met.- u. Phal. Epip verknöchert.
Sch	♀	14	—	g.	161	30	r./l.	13–14	(½)			Ses. punktf.
Mü	♀	14	5	g.	145	30	r. l.	14	—			
An	♂	14	2	sch.	148	31	l.	11—12	2½		Ses. Hls.	Gefüge locker. E phy.-artige E schnür. a. d. B d. Met. II.
Ka	♂	14	4	g.	141	29.5	centr. r. l.	11–12	3—2		Ses. Hls.	pis. klein. Gefü locker.
Hä	♂	13	8	g.	142	29	l. r.	11	2½		Ses. Hls. pis.	
Geschwister Gy:												
Gy	♀	19	2	sch.	145	32	nod. r. l.	18	1			UE. u. RE. nic verkn., KE. Met. II mange
Gy	♀	15	2	sch.	128	31		12–13	3—2			Gefüge locker. S Hls. schwach.

Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♀	13	5	sch.	138	29	l.	11—12	2 — 1½		Ses. Hls.	Gefüge locker. Scheinbare KE. d. Met. I.
♀	8	—	sch.	109	27	Kn. r.	5—6	2— (1½)		UE. E. d. MPh. V	Ma. Mi. punktf. E. d. EPh. V schw.
♂	11	3	g.	126	29	Kn. r./l.	8—9	3—2		pis.	Ma. Mi. Nav. schw. Scheinb. KE. d. Met. I. Verdicht. im Cun.
♀	7	—	—	109	29	—	5	2		Ma. Mi. Nav. UE.	Lun. u. triq. schw. Pseudoepiph. in Met. II.
						S u h r.					
♀	5	2		107	26	Is.	6½		1½	Klin.: X-Beine	Ma. Mi. Nav. Keine Zeichen v. Rachit.
♀♀	6	2		109	25	Kn. r.	6				Nav.
♀	6	6		107	25	Kn. centr.	26—7		½		UE. als schwache Linie angelegt.
♂	6	5		109	26	r.	5—6		1		Nav. Ma. Mi. klein. Lun. punktf.
♂	6	5		119	18	r.	a 6	(½)			Mi. punktf. Bas. E. d. Gr.Phal. I gegliedert.
♂	6	—		119	27	—	6	—			Nav.
♂♀♀	7	4		116	27	r.	6½	1		UE.	
♂	6	11		113	26	—	6—7	—		UE.	
♂♂	7	—		117	26	Kn. r.	7	—			Lun. klein.
♂	7	—	sch.	123	28	r.	6—7	(½)		Ma.	UE. punktf. Trübung.
♂	7	2	sch.	118	27	r./l.	6—7	(½)		Ma.	Lun. klein. UE. punktf.
♂	7	3	sch.	119	28	r./l. centr.	5	2		Ma. Mi. Nav. UE.	Bas. E. d. Met. I schwach.
♂♂	8	2	g.	121	26	—	7	1			UE. punktf.
♀♂	8	6	g.	129	26	—	9—10		1		pis.
♂	8	2	g.	122	26	r.	6—7	2—1		Ma.	UE. schwach. Nav. punkft.
♂	7	10	sch.	123	30	r./l.	6—7	1			Ma. Mi. Nav. sind stecknadelkopfgr. Met. II u. V an d. Bas. eingeschnürt.
♀	8	—	sch.	107	24	r.	8	—			Ma. < Mi. Met. lang, grazil.
♀♂♂	8	2	sch.	122	27	—	7—8	(½)			Grazil
♂	9	3	g.	123	29	r./l.	6	3½		UE.	Ma. Nav. klein.
♂	8	9	g.	129	27	Is.	8	(¾)			UE. klein.
♂	9	4	g.	129	28	r.	38	(½)			UE. klein.
♂	9	1	sch.	122	29	r./l.	8	1			
♂♂♀♀	8	10	sch.	127	29	r.	9	—			
♂♂	8	9	sch.	121	28	r./l.	7—8	¾-1			UE. schwach.
♂♂	10	5	g.	131	30	r./l.	39	(½)		pis.	
♂♂	10	3	g.	140	30	r./l.	10—11	—			pis. unter Lun.
♂♂	10	1	g.	134	30	r./l.	9—10	(½)		pis.	Metacarp. I plump.
♀	9	9	sch.	119	27	Hypopl.?	6—7	3		UE. pis.	Ma. Mi. Nav. Lun. rundl.
♀♂	9	11	sch.	121	28	r./l.	10				(pis.)
♂	10	6	sch.	131	28	r./l.	6—7	(4)-3½		Ma. pis.	Nav. stecknadelk.gr. UE. + (Fig. 8).

Name	Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Ga	♀	11	3	g.	123	26	r.	10	1			pis. klein. Carp. sc
We	♀♂	11	2	g.	130	30	r.	9—10	2—1		pis.	UE. kurze Scheib
Spe	♀	10	11	g.	134	27	—	9	2—1		pis.	Pseudoepiph. a. M II. (bas.)
Ho	♀	10	8	sch.	120	26	—	10	(½)			pis. punktf.
Ha	♂♀	10	9	sch.	131	30	r./l.	7	3¾		pis.	Ma. Nav. sehr klei auch UE. sch
Wi	♂	10	8	sch.	130	29	r./l.	9	1½		pis.	(Fig. 7).
Wa	♂	12	6	g.	134	29	r.	11	1½			Gefüge locker. (p klein.)
Ru	♀	12	3	g.	143	29	r./l.	13		1		Ses. Hls.
Im	♀	12	4	g.	142	32	—	12	—			
Ha	♀♂	12	4	sch.	153	33	r./l.	13		1		Ses. Hls.
Wu	♂	12	6	sch.	136	31	r./l.	11	1½		pis.	
Su	♂	11	10	sch.	133	29	r./l.	9	3		pis.	Carp. klein. U kurze Scheibe.
Su	♀	13	—	g.	154	30	r.	—	—			
Ga	♀	13	3	g.	131	42	cyst. pen. r./l.	13—14	—			Compinsel. in Bas. d. Met. I.
Ga	♂	13	3	g.	139	27	r./l.	10	3		pis. Ses. Hls.	Gefüge locker. U gut entwickelt.
Ha	♀	13	1	sch.	144	33	r./l.	13	—			Ses. punktf.
We	♂♀	13	—	sch.	130	29	r./l.	10	3		pis. Ses.	Carp. noch sehr loc
Ku	♂	12	7	sch.	137	30	r./l.	9—10	3		pis.	Geringe Facett.
Pr	♀	14	1	g.	160	33	r./l.	14—15		½–1		2 Ses. Kräftiges G füge.
Gy	♀	13	8	g.	143	28		13—14	—	—		
Th	♂♀	13	11	g.	147	30	r./l.	12—13	1½	-	Hls.	Ses. kaum sichtba
Wi	♂	14	1	sch.	135	30	nod. r./l.	12	2		Ses. Hls.	pis. klein.
Sch	♂	13	10	sch.	155	31	r./l.	12—13	1½		Ses.	Hls. schwach.
Wi	♀	14	1	sch.	143	35	cyst. r./l.	13—14	(½)			Ses. schwach.
							Rohr.					
St	♂	7	3	sch.	110	28	r./l.	5	2¼		Ma. Mi. Lun. UE.	Nav. klein. Bas. d. E. Mitt. Phal. kaum sichtbar.
Ni	♂	7	2	g.	119	28	l.	a 6	1		Nav. UE.	Ma. Mi. klein. Ma. Mi.
We	♂	7	5	g.	117	27	—	7	(½)			Ma. 4 + < Mi.
Wü	♀	7	8	g.	116	26	—	6—7	1		UE.	
We	♀♀	6	10	g.	113	25	—	7	—			
Hä	♀	7	4	sch.	111	26	—	6	1½		UE.	Alle Carp. klein auß Cap. u. Hum.
Hä	♂	7	9	sch.	111	26	—	6½	1⅓		UE.	
We	♂♂	8	1	g.	126	26	—	7	1			Mi. Nav. klein.
We	♂	8	3	g.	118	26	—	6—7	1½		UE.	Nav. klein.
Gr	♀♀	8	3	g.	122	29	r./l.	7½	(¾)			UE. schwach.
Sch	♀♀	8	2	sch.	129	26		8—9		½		
Ge	♂	8	3	g.	109	26	Kn. r.	a 8	—			
Nik	♂	9	—	g.	123	27,5	r./l.	7	2			UE. klein, eben Ma., erscheint a Abschnür. v. M
Sch	♀	9	—	g.	123	26	—	9	—			
Me	♀♀	9	—	sch.	126	27	—	9				
Hä	♀	9	6	g.	110	26		9	(½)			
Di	♂♂	9	8	g.	126	29	r./l.	8	1½			UE. Lun. Nav. sc
Hä	♂♂	9	8	sch.	119	27	r./l.	7—8	2			Lun. u. UE. sch.
Gr	♂	10	6	g.	128	27		9—10	(½)		pis.	

Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♂	9	10	g.	132	26		9—10	—			(pis.)
♀	10	2	g.	136	27		10				(pis.)
♀	10	6	sch.	130	26		10	1½		pis.	
♂	10	11	sch.	130	29	Is.	9	2		pis.	Verdicht. im Lun. (pis.) Gefüge sehr locker.
♀	10	9	g.	137	29		11	—			
♀	10	9	g.	133	28		10	(¾)		pis.	
♀	10	9	g.	131	26	Is.	10	(¾)			UE. klein.
♂	11	2	sch.	130	29,5	l.	9—10	1½		pis.	Geringe Facett.
♂	11	2	sch.	137	31	l.	9—10	1½			pis. punktf. beim Lun.
♂	12	2	sch.	141	28	Kn. r.	13		1		Hls. Ses.
♂	12	4	sch.	135	28	—	12	(⅓)			
♂	11	10	g.	132	26		12—13		½–1		Hls.
♀	12	3	g.	143	28		12—12½				
♂	12	3	g.	136	31	r.	9—10	2—3		pis.	UE. klein.
♂	11	8	g.	137	29	—	11—12	—		pis.	
♀	12	9	g.	143	29,5	r./l.	13		¼		Hls. Ses. punktf.
♀	13	4	g.	140	29	r.	12—13	(½)		Ses.	
♀	13	5	g.	135	29	—	13	(½)		Hls.	
♂	13	—	g.	152	29	—	13	—			
♂	12	10	g.	137	29	—	12	1		Ses.	
♀	14	7	g.	150	31	r./l.	13—14	1			
♀	15	7	g.	150	33	r./l.	14	1⅓		Ses.	
♂	14	—	g.	140	29	—	10—11	4—3		pis. Ses. Hls.	Gefüge locker.
♂	14	3	g.	149	30	Kn. r.	13—14	(½)			Ses. klein.

Rupperswil.

♂	7	2	g.	117	28	—	6—7	(½)		UE.	Nav. Ma. klein. Ulnardiaphyse ampullenartig aufgetrieben.
♂	7	2	g.	122	27	—	10		3		Carp. stark.
♀	7	6	sch.	117	25	—	6	1½		UE. Ma. Mi.	
♀	7	5	sch.	121	25	—	7	(½)			Lun. Nav. schwach.
♂	8	6	g.	124	27	—	8	(½)			
♀	8	3	g.	120	26	—	8—9	—			(Fig. 4).
♂	7	10	sch.	126	28,5	—	8–8½		½		Kräftig.
♀	7	9	sch.	117	25	—	7	(¾)			UE. klein, rund.
♂	9	6	g.	139	28	—	8—9	1			Carp. klein.
♀	8	9	g.	132	25	—	8—9	—			
♂	9	3	sch.	123	26	—	38	(¼–½)			
♂	9	11	g.	130	27	l.	7—8	2			Ma. Mi. Nav. Lun. klein.
♀	10	—	g.	129	28	—	10	—			(Fig. 6).
♂	9	11	sch.	130	28		9—10	—			UE. kräftig.
♀	10	6	sch.	129	26	—	10	(½)		pis.	UE. scheibenf.
♂	11	2	g.	135	28	—	11	—		pis.	UE. gut entw. Gute Facett.
♂	11	1	g.	137	29	l.	11	—		pis.	UE. stark. proc. styl. in d. Mitte aufges.
♀	10	9	sch.	131	28	—	11	—			
♀	11	5	sch.	137	28	—	12—13		1	pis.	Hls. Ses. punkt.
♀	12	1	g.	137	28	—	13		1		Hls. Ses.

Name	Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Ko	♀	12	—	g.	138	28	—	12—13		½		Hls.
He	♂♀	11	10	sch.	131	30	Kn. r./l.	11	(¾)		pis.	
Be	♂	12	6	sch.	141	29	—	12	(½)			
Zo	♂♀	13	1	g.	137	28	—	13	—			
Be	♂♀	13	5	g.	157	28	—	13—14	—			Auffall. lange Ha
Ry	♂	12	10	sch.	143	28	—	12	1		pis.	
Le	♀	13	4	sch.	150	29	—	13—14	—			
Rj	♂	14	3	g.	147	28	—	13	1			Hls. schwach, S punktf. Bas.E Met. II.
Gu	♀	13	8	g.	149	29	—	13	(½)			Ses. punktf.
Be	♂	13	7	sch.	141	29	l.	11	2½		pis. Ses. Hls.	lockeres Gefüge.
Be	♀	13	7	sch.	138	29	—	13—14	—			
							Biberstein.					
Mü	♀	7	6	g.	117	25	—	7—8	—			
Ka	♀	7	5	g.	117	24	—	a 7	(½)		UE.	Sonst kräftig.
Ha	♀	7	2	sch.	117	25	—	6—7	(½)			Ma. Mi. klein. U punktf.
Mü	♂	6	11	g.	118	26	—	5	2		Ma. Mi. UE. Nav.	
Ka.	♀	8	6	g.	117	25	—	8	(1½)			Carp. sch. Comp. insel im Lun.
Ott	♂	8	2	sch.	124	77	—	9		1		
Os	♂	7	9	sch.	123	27	—	7	¾			Nav. Lun. klein.
Ha	♀	7	7	g.	116	26	—	8		½		
O	♂	9	5	g.	129	28	—	9—10	—		pis.	
Na	♂	9	—	sch.	126	26	—	7	2			Ma. punktf., Na klein.
Ka	♀	8	11	g.	123	26	—	7—8	1–1½			Carp. schwach, U rund.
Ha	♀	8	7	g.	116	23	—	8—9	—			
Na	♀	10	5	sch.	122	25	—	10—11	—			
Ha	♂	10	2	sch.	129	26	—	10	—			
Na	♂	10	3	g.	126	27	r./l.	8	2		pis.	Nav. Lun. klein
Ka	♀	10	—	g.	131	26	—	10	—			
Sch	♂	10	10	g.	147	30	—	13	—	2		Ses. Hls.
Ha	♂	10	10	sch.	131	27	—	11	—			
Ha	♀	11	5	g.	140	28	—	11—12	—			(Fig. 9).
Ha	♀	10	9	sch.	133	28	—	11—12		½		Gefüge gut.
Mu	♀	11	10	g.	159	29	—	13		1		Ses. Hls.
Ka	♀	11	8	g.	141	28	—	13		1½		Ses. Hls.
Se	♂	12	6	sch.	144	29	—	11—12	1–½		pis.	Gefüge gut.
Hu	♂	12	4	g.	140	29	—	12—13	—			
Sch	♀	13	1	g.	158	31	—	13				
Ka	♀	13	2	g.	152	29	—	14		1		
Sch	♂	12	7	sch.	144	29	r./l.	11—12	1		pis.	
Ha	♂	12	7	g.	144	28	—	13—14				
O	♀	13	10	g.	168	31	—	13—14				
Ha	♀	13	10	g.	151	30	—	13				
O	♂	14	4	sch.	150	31	r./l.	13½	1			Ses. schwach.
Sch	♂	14	4	g.	159	32	nod. r.	14—15	—			
Mu	♀	14	8	g.	158	36	—	15		½		2 Ses. kräftig.
Na	♂	14	8	g.	156	30	—	14—15				
Mu	♂	14	8	g.	150	30	—	14—15				

Auenstein.

Geschlecht	Alter Jahre	Alter Monate	Begabung	Körperlänge in cm	Halsumfang	Struma	Röntgenogramm entspricht J.	Verzögert um Jahre	Verfrüht um Jahre	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♀♂	7	2	sch.	115	26	—	7—8	—			(Fig. 1).
♀♀	7	5	g.	116	25	—	7—8	—			
♂♂	7	9	sch.	118	26	—	7	¾			Ma. klein.
♀♂	7	5	g.	121	25	—	7—8	—			
♀	8	9	g.	126	26	—	10		1½	pis.	Gefüge gutes, auch d. Met.-basen.
♂	8	6	sch.	125	25	—	6—7	2		UE. Lun.	
♂♀	8	9	g.	127	26	—	9—10		1		Facett. deutlich.
♀♀	9	8	g.	119	26		9—10	—			
♂♀	9	1	g.	123	25	—	9—10		½		
♂	9	1	sch.	121	27	—	7—8	1½			Schwach. UE. in 2 kleinen Kernen.
♂♂	9	1	g.	123	27	—	8	1			Nav. schwach.
♀♀	10	5	g.	135	26	—	10—11	—			
♂♀	10	5	sch.	124	26	—	10—11	—			
♂♂	10	3	g.	134	27	—	11—12		1		Gefüge, enges.
♂♀	10	9	sch.	132	27	—	10	¾		pis.	UE. scheibenf.
♀♀	11	7	g.	140	26	—	12—13		1		
♀♀	11	9	sch.	127	27	—	12		¼		
♂♂	11	—	sch.	132	26	—	10—11	½		pis.	UE. kräftig.
♂♂	11	4	g.	133	29	—	11	⅓		pis.	UE. kräftig.
♀♀	12	1	sch.	138	27	—	13		1		Hls. Ses.
♀♀	12	9	g.	143	28	—	13		⅓		Ses. Hls.
♀♀	12	3	g.	158	29	—	13—14		1— 1½		Ses. Hls. proc. styl. gut ausgebildet.
♂♀	12	—	sch.	137	26	—	12	—			
♂	12	7	g.	157	30	—	a 13		½	Ses.	Hacken u. proc. styl. kräftig.
♂	12	1	sch.	138	26	—	10—11	1½		pis.	UE. scheibenf. Comp. insel im Ham. (pis. ?)
♀♀	13	9	g.	149	28	—	13—14	—			
♀♀	13	5	g.	159	30	—	15	1	½		Gefüge dicht.
♀♀	13	6	sch.	155	29	—	13—14	—			
♂♂	13	5	g.	156	31	—	13—14	—			
♀♂	13	2	sch.	142	29	—	13	—			
♀♀	14	2	g.	153	30	nod. r.	14	—			
♀♀	13	11	sch.	145	30		12—14	—			
♂♂	14	—	sch.	143	28		13—14	½			
♂♀	14	9	sch.	144	30		14—15	—			
♀♂	13	10	g.	145	29	nod. r.	13	1			

Geschlecht	Alter	Aufgewachsen in	Strumagegend	Bild entspricht Jahren	Verzögerung in Jahr	Verfrühung	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♂♂	14	Muhen	+	13	1		Ses.	Gefüge dicht. (Fußtbc.)
♂♂	12	Buchs	+	12	—		pis.	
♂♂	13	Uerkheim	+	12—13	—		Ses.	(Osteomyelitis a.)
♂♂	9	Bremgarten	0	7	2			UE. punktf. (Gonitis tbc.)
♂♂	6	Bremgarten	0	5	1		Ma. Mi. Nav.	(Struma.)
♂♂	11	Lenzburg	0	11	—		pis.	
♂♂	9	Jestetten	+	9				(Peritonitis tbc.)

Name	Geschlecht	Alter	Aufgewachsen in	Strumagegend	Bild entspricht Jahren	Verzögerung in Jahr	Verfrühung	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Ru	♂	9	Seon	0	7	2			Lun. Nav. UE. seh schw. (Gonit. tbc.
Re	♂	4	Scherz	+	3	1		Bas. E. d. End-phal. II u. d. Metac. II.	triq. fehlt. (KE. de Metac. I.)
Ma	♂	12	Lupfig	+	10—11	1½		pis.	Gefüge locker.
Ho	♂♀	5½	Schlossrued	+	5—6	—			(Gonitis tbc.)
Ho	♂♀	8	Frick		10		2	pis.	UE. schleifenf. (Go nitis tbc.)
Lu	♂♀	5	Wettingen		5	—			
Lu	♂♀	10	Wohlen	0	10			pis.	
Sta	♂♀	3	Sarmenstorf	0	5		2		Lun. vorhanden.
Sto	♂♀	13	Tägerig	0	13				
Bo	♂♀	11	Schlossrued	+	7	4		pis.	Carp. schwach. UE. schwach.
Wa	♂	15	U. Kulm	+	14—15				
Ru	♂♀	12	Oberhof		11—12			pis.	
Gr	♂♀	14	Wittwyl	0	13	1			
Wi	♂♀	14	Jonen		14	—			
Fu	♂♀	9	Stauffen	+	9	—			(Mutter Struma.)
Ba	♂♀	7½	Bottenwyl	+	10		2½		pis. Gefüge gut.
Ne	♂♀	7½	Wollenschwil	+	7—8	—			(Mutter Struma.)
Sa	♂♀	6	Fahrwangen	0	6	—			
Tr	♂	12	Suhr	+	10	2		pis.	UE. nicht schleifen Gefüge locker.
Ro	♂	14	Buchs	+	12—13	1½		Hls.	Ses. kaum sichtba pis. mittelgr. (Struma.)
Fu	♀	10	Stauffen	+	10	—			pis.
Gi	♀	2½	Baden		3		½		triq. KE. d. Metac. Bas.E. d. Phal.
He	♀	4	O. Bötzberg		4—5		½		Lun.
Pa	♀	12	Brugg	0	19—14		1—2		Ses. Hls. Gefüge dicht. (Osteomye
Tr	♀	18	Seon	0	18	—			
Hu	♀	19	Aarau	+	19	—			
Bu	♀	17	Rei	0	19	—	2		Verknöcherg. volls
Chr	♀	20	Reinach	0	19—20	—			
Ku	♂♀	17	Schönenwerd	0	16—17				Epiph. nicht verkn
Be	♂♀	18	Uerkheim	+	17	1			Epiph. nicht verkn
Mu	♂♀	8	Hirschtal	+	5	3		Mi. Nav. UE.	Ma. klein
Me	♀	20	Meisterschwanden	0	20				Verknöcherung be endet. (Struma.
Hu	♀	9—10	Lunkhofen	0	9—10			pis.	(Coxitis tbc.)
Ba	♂	16	Aarau	+	16—17		½		Verkn. beginnend.
Kl	♂♀	16	Wittwil	+	12	4		pis. Ses. Hls.	(Phal.) (Empyem
Sch	♂♀	13	Asp	+	13—14	—			
Ga	♂♀	19	Reinach	0	19—20				Verkn. beendet.
Sch	♂♀	18	Suhr	+	17	1			Verkn. im Beginn.
Br	♀	19½	Schmidrued	+	20				
Sp	♀	19—20	U. Siggental	0	18—19	1—½			RE. nicht ganz verk
M	♀	18—19	Turgi	0	17—18	½—1			Erst. Phal. Epiphy verknöchert.
Jo	♀	15½	Besenbüren	0	15—16		½—1		Phal. Epiphyse V i Verknöcherung.
Ro	♀	10	Fahrwangen	0	10			pis.	

Geschlecht	Alter	Aufgewachsen in	Strumagegend	Bild entspricht Jahren	Verzögerung in Jahr	Verfrühung	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♀	14	Niederlenz	+	14				(Drüsentbc.)
♀	15	Dottikon	+	15	—			
♀	13	Reinach	0	13—14		½		
♀	12—13	Meisterschwanden	0	12—13	—			(Hauttbc.)
♀	15	Niederhof	0	15				(Struma.)
♀	18	Schöftland	0	18				
♀	13	Windisch	0	12			Hls. Ses.	
♂	12	Aarau	+	10—11	2—1		pis.	(Kieferfistel (tbc.))
♂	9	Windisch	0	9	—			
♂	14	Muhen	+	11—12	2—3		pis. Ses. Hls.	
♂	4	Boniswil	0	4				
♂	5	Triengen	+	7		2		Ma. Mi. Nav. UE.
♀	15	Niederhof		15	—			
♂	11	Reitnau	+	7	4		pis Ma.	UE. in 2 Punkten. Mi. Nav. klein. (Struma.)
♂	14	Trimbach		13—14				(Struma, Epilepsie.)
♂	19	Wallbach	+	19—20				
♂	12	Aarau	+	11	1		pis.	
♂	15	Rombach	0	15	—			
♂	14	Muhen	+	13—14	—			(Mutter Struma.)
♂	11	Sarmenstorf	0	9	2		pis.	Mi. Nav. klein. (Mutter Struma.)
♀	12	Niederwil	0	12	—			pis.
♀	14	Meisterschwanden	0	**12—13**	**2—1**		Ses. Hls.	
♀	9½	U.-Lunkhofen	+	10	—			pis. (Coxitis tbc.)
♂	6	Muhen	+	6½	—			Nav.
♀	18	Aarau	+	18	—			
♂	9	Rohr	+	6—7	2—3		UE.	(Struma.)
♀	7	Möriken	0	6—7	—		UE.	
♀	12	Rupperswil		13		1		Ses. (Drüsentbc.)
♀	7	Suhr	+	6—7	—		UE.	(Coxitis.)
♀	14	Fahrwangen	0	14	—			
♂	15	Bremgarten	0	12—13	2½		Ses. Hls.	(Struma.)
♀	17	Mägenwil	0	19		2		Verknöcherg. außer v. RE. beendet.
♂	3	Koblenz		5		2		Lun.
♀	7	Kölliken	+	7	—			(Mutter Struma.)
♀	12	Lenzburg	0	12	—			pis. (Drüsentbc.)
♀	15	Villigen		15	—			
♂	9	Aarau	+	6—7	3—2		UE.	Carp. klein. (Gonitis tbc.)
♀	9	Ammerswil	0	9	—			Comp.-insel im triq. (pis.)
♂	3	Dürrenäsch	+	2—3	—			(Rachitis.)
♀	16	Zeihen		16	—			(Peritonitis tbc.)
♂	9	Burg	0	5	4		Ma. Mi. Nav. UE.	(Struma.)
♂	13	Hägglingen	0	11	2		Ses. Hls. pis.	Gefüge locker.
♂	8	Menziken	0	7	1			UE. punktf. Carp. klein.
♀	19	Trueb	0	19				Verknöcherg. außer v. RE. beendet.
♀	10	Othmarsingen	0	12		2		Gefüge dicht.
♀	11	Fahrwangen	0	12		1		pis. Hls.
♀	14	Talheim		14	—			
♂	15	Talheim		15	—			(Gonitis tbc.)
♀	18	Kaisten	+	17—18	—			(Struma.)

Name	Geschlecht	Alter	Aufgewachsen in	Strumagegend	Bild entspricht Jahren	Verzögerung in Jahr	Verfrühung	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
Si	♀	16	Murg	+	18—19		2—3		Verkn. d. Phal. E. Metac. Epiph. vollend. (Struma
Wi	♂	9	Hägglingen	0	7—8	1½		pis.	UE. sehr klein, ebenso Carp. (chr. Kieferentz
Bo	♀	17	Othmarsingen	0	12	5		pis. Ses. Hls.	Gefüge locker.
Sch	♀	15	Basel	+	15	—			
Ze	♀	9	Birmenstorf	0	11—12		2—3		
Sa	♀	15	Graenichen	+	15	—			
Ro	♀	13	Suhr	+	15		2		Gefüge dicht.
Ga	♀	13	Suhr	+	13	—			
Ri	♂	13	Wildegg	+	12—13			Ses.	pis. groß.
Go	♂	12	Wölflinswil		12	—			pis. klein.
Ba	♂	13	Mülligen	0	12	1		Ses.	
Ha	♂	14	Bettwil		14	—			
Ja	♂	14	Hausen	0	14				
Pe	♀	16	Schönenwerd		17—18		2—3		Epiph. in Verknöc
Mu	♀	14	Kasteln		14				
Ro	♀	9	Ulzwil		9				
Ha	♀	9—10	Seengen	+	9				
Ko	♀	8	Fischingen	0	8				(Vorderarmtbc.)
Fi	♂	15	Tennwil	+	13—14	2—1		Ses.	Gutes Gefüge. (Struma.)
Ba	♀	12	Menziken	+	a 13		1—½		Ses. (Struma.)
Hä	♂	12	Reitnau	+	11—12	—		pis.	Abschnürung am Nav.
Me	♂	10	Hunzenschwil	+	10	—		pis.	
Le	♂	9	Aarau	+	10		1	pis.	UE. stark entwicke
Mä	♀	12	Erlinsbach		13		1		Ses.
Me	♂	15	N. Gösgen		14		1		Ses. schwach.
We	♀	15	Küttingen		15	—			
Se	♂	10	Schönenwerd		10	—			
Me	♀	12	Frick		12	—			
We	♀	13	Waldshut		13				(Struma.)
Hü	♀	13	Staffelbach	+	12—13	—			(Struma.)
Hu	♀	15	Staffelbach	+	15	—			
He	♀	14	Turgi	0	14	—			
We	♀	16	Biberstein		15—16	—			
Wa	♂	14	Biberstein		12—13	2		Ses. Hls.	
Ge	♂	15	Talheim		12	3		Ses. Hls.	pis. klein. Gefüg locker.
Wo	♀	13	Oftringen	+	13	—			2 Ses.
Me	♀	10	Wohlen	0	9	1			UE. klein, Carp. klein. pist.
Me	♂	11	Birmenstorf	0	11—12			pis.	Gefüge gut.
Gl	♀	7	U. Kulm	+	7	—			
Sch	♀	14	Eich		13—14	—			
Ko	♀	13	Sarmenstorf	0	13—14		½		
Fr	♀	12	Auenstein		12	—			
Sch	♀	11	Windisch	0	11	—			pis. (Struma.)
Eu	♀	14	Windisch	0	14	—			(Struma.)
Bo	♀	15	Hägglingen		14—15	—			
Ne	♀	14	Schönenwerd		13—14	—			(Drüsentbc.)
Ma	♀	12	Mooslerau	0	11	1			Gefüge locker. (Mutter Struma
Hu	♀	10	Aarau	+	10	—			pis.

Geschlecht	Alter	Aufgewachsen in	Strumagegend	Bild entspricht Jahren	Verzögerung in Jahr	Verfrühung	Fehlende Knochenkerne	Bemerkungen
♀	11	Döttingen	0	13—14		2—3	Ses.	Gefüge sehr dicht, pis. stark.
♂	7	Schönenwerd		7	—			
♂	7	Windisch	0	5—6	1		Ma. Mi. UE.	(Gonitis tbc.)
♂	15	Säckingen	0	13	2		Ses.	pis. klein. Gefüg.eng.
♀	5	Othmarsingen	0	6—7		1—2		Ma. Mi. UE.
♂	15	Hausen	0	13—14	1½		Ses. Hls.	Gefüge sehr dicht. (Struma.)
♀	14	Stauffen	0	14	—			
♂	15	Schmidrued	+	12	3		Hls. Ses.	pis. punktf.
♂	15	Lachen-Vonwyl		13	2		Ses.	Gefüge dicht. Fußtbc.)
♂	10	Nied. Gösgen		10	—			pis. (Coxitis tbc.)
♀	10	Reinach	0	10	—			pis.
♀	13	Seon	0	13	—			
♀	10	Windisch	0	10	—		pis.	
♂	15	Suhr	+	13—14	1½			pis. klein. (Struma.)
♀	14	Gebensdorf	0	14	—			
♀	13	Meisterschwanden	0	12	1		Ses. Hls.	pis. klein.
♂	7	Kulm	+	7	—			Coxitis. (Mutter Struma.)
♂	13½	Erstfeld		14	—			(Coxitis tbc.)
♂	9½	Boniswil	0	9	—			
♂	14	Böttstein	0	12—13	1—1½		Ses.	(Fußtbc.)
♂	9	Baden	0	9—10	—		pis.	
♀	8	Ober-Erlinsbach		10		2		UE. scheibenf. pis. punktf.
♀	11	Aarau	+	12—13		1—2		Ses.
♀	9	Herznach		9—10	—			
♀	12	Fislinsbach		12—13	—			
♂	14	Wülflingen	0	14	—			
♂	14	Talheim		12—13	1—1½		Ses.	pis. klein. Hls. schw.
♀	13	Lenzburg	0	13				
♀	13	Eppenberg		14		1		2 Ses. Gefüge kräft.
♀	14	Dintikon	+	14	—			
♀	13	Lenzburg	0	13	—			
♀	11	Ob. Kulm	+	10—11	—			pis. punktf. (Spondylitis.) (Struma.)
♀	14	Suhr	+	14	—			
♀	13	Fahrwangen	0	14	—			
♂	5	U. Kulm	+	4	1		Ma. Mi. Lun.	(Osteomyelit. chron.)
♂	8	Lenzburg	0	7	1			UE. punktf.
♂	5	Bünzen	0	5	—			
♀	13½	Othmarsingen	0	13—14				(Struma.)
♂	14	Triengen	+	10—11	3½		Ses. Hls. pis.	
♂	11	Mäggenwil	0	8—9	3—2		pis.	Carp. klein.
♂	9	Oberflachs		9—10	—			UE. scheibenf.
♂	5	Reiden	+	5	—			
♂	15	Lenzburg	0	14	1		Ses.	
♀	14	Reinach	0	13—14	—			(Gonitis tbc.)
♀	15	Ammerswil	0	15	—			2 S.
♀	12	Graenichen	+	12	—			(Nierentbc.)
♂	7	Brugg	0	10		2—3		KE. gut.
♀	9	Koblenz		9	—		pis.	(Gonitis tbc.)
♂	10	Fahrwangen	0	12		2	pis.	
♂	5	Mellingen		5	—		Lun. Ma. Mi.	
♂	12	Seon	0	12—13		½		Hs. Hls. pis. klein.
♂	13	Seengen	0	12—13			Hs.	pis. klein.
♂	8	Brugg	0	8	—			

Literatur.

Behrendsen, Studien über die Ossifikation der menschlichen Hand vermittels des Röntgenverfahrens. D. m. W. 1897. — Bayon, Erneute Versuche über den Einfluß des Schilddrüsenverlustes und der Schilddrüsenfütterung auf die Heilung von Knochenbrüchen. Würzburg 1903. — Biedl, Innere Sekretion. — Eugen Bircher, Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramm. Arch. der Mom. u. path. Anat. — Ders., Wirkung der Thyreoidintabletten auf das normale Knochenwachstum. Arch. f. klin. Chir. Bd. 91. — Ders., Zur Implantation von Schilddrüsengewebe bei Kretinen. — Ders., Fortfall und Aenderung der Schilddrüsenfunktion als Krankheitsursache. — Ders., Die Aetiologie des endemischen Kropfes. — H. Bircher, Der endemische Kropf und seine Beziehungen zur Taubstummheit und zum Kretinismus. — Dieterle, Ueber Myxödem. — Grashey, Atlas typischer Röntgenbilder. — Holmgren, Ueber den Einfluß der Basedow'schen Krankheit auf das Längenwachstum. — Oswald, Die Schilddrüse und ihre Rolle in der Pathologie. — v. Ranke, Die Ossifikation der Hand unter Röntgenbeleuchtung. Münch. m. W. 1898. — Schittenhelm und Weichhardt, Der endemische Kropf. — Steinlin, Ueber den Einfluß des Schilddrüsenverlusts auf die Heilung von Knochenbrüchen. — Wilms und Sick, Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum.